Arabic

إدارة البيانات

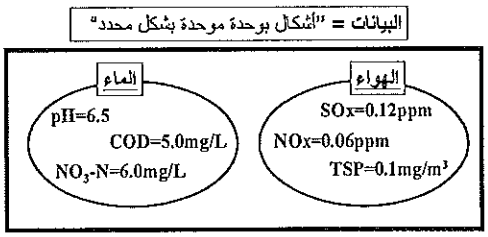
-ماذا، لماذا وكيف؟ -

حزيران 2005

فريق خبراء جايكا

ماهي " البيانات" ؟

- " البيانات هي أشكال بوحدة موحدة بشكل محدد تجمع من قبل المراقبة لتشير إلى جودة الماء / الهواء في وقرب مواقع المراقبة تماما.

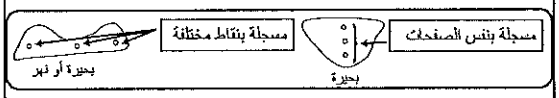


استمرار ... (1)

سجل البيانات بترتيب زمني

سجل البيانات أفقياً وشاقولياً نقاط متعددة بطريقة عقلانية

- ✓ أفقيا نقاط مختلفة لنفس الجسم المائي
- ✓ شاقوليا نقاط مختلفة لنفس النقاط الأفقية



تمكن من تحديد التغيرات على مرور الوقت لذلك باستطاعتك أن تصنع قوانيناً ومواصفات عملية، تخمن فيما إذا كانت الأشكال الشاذة هي حالات طارئة (مثلاً الإراقة للملوثات أو الانفجارات) وكنتيجة عن هذا الانذار بسرعة.

ماهي " إدارة البيانات"؟

- معالجة البيانات بشكل موحد
  - ✓ توحيد الوحدة لكل مادة
  - ✓ توحيد الخانة الرقمية لكل مادة (غالبا "اثنتين")

وحدة موحدة	خانة رقمية موحدة
ex)	ex)
NH_3-N → mg/L	NH_3-N → 6.0 or 6.04
COD → mg/L	COD → 5.0 or 5.04
SOx → $\mu g/m^3$ or ppm	SOx → 0.12 or 0.123

اجعلها أسهل لتجميع البيانات الآتية من أمكنة كثيرة في المراكز ومعالجتها بشكل أكبر

الهدف النهائي لإدارة البيانات

بيانات المراقبة التي تتم إدارتها تستخدم ل :

- لتقرير الإجراءات للتحكم بمصادر التلوث
- لتوضيح تأثيرات هذه الإجراءات
- نشر تقارير بيئية لتحسين الوعي البيئي وتقوية التعاون بين المواطنين والسلطات

تابع ....(2)

- تجميع البيانات في مراكز وطنية واقليمية

→ التمكن من مراجعة البيانات الماضية بطريقة أفضل

- إصدار التقارير البيئية

→ الشرح للمواطنين عن التدهور البيئي بأمانة وتحسين الوعي البيئي

→تشجيع الناس لتقديم شكاوى على التدهور البيئي بشكل أصدق

→ تقوية العلاقات والتعاون بن المواطنين والسلطة

دعونا نرى إدارة البيانات
من وجهة نظر أغراض المراقبة

أغراض المراقبة على المستوى الاقليمي

1. توصيف المياه/ الهواء وتحديد التغيرات أو النزعات في جودة الهواء/ الماء مع مرور الزمن
2. تحدي مشاكل جودة المياه/ الهواء الحالية أو الطارئة؛
3. معاقبة مخترقي القوانين ومواصفات التدفق / الانبعاثات

المستوى الوطني

7

تابع ...

المستوى الاقليمي

4. تصميم القوانين والمواصفات لمنع أو معالجة التلوث
5. تحليل تأثيرات القوانين والتشريعات
6. تقييم ضرورة إصدار قوانين ومواصفات جديدة .

أهداف المراقبة على المستوى الوطني

8

إن إدارة البيانات تلعب دور جسر الوصل
بين أغراض المراقبة الاقليمية
و
أغراض المراقبة الوطنية

9

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

1. تحضير نموذج السجل الموحد بواسطة برنامج معروف ومنتشر (مثل الاكسل) واستخدام نفس النموذج لكل المحافظات.

الكلمات الهامة: جيد مع توجيهات كافية من أجل إدخال صحيح، الوحدة، فكرة التحاليل، الخانة الرقمية الأساسية

" سوف أوضح لكم مثالاً عن نموذج التسجيل"

10

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

2. شكل الإدخال لبيانات المراقبة بترتيب زمني حسب الأقدم آخذين بعين الاعتبار التوزيع الأفقي والشاقولي لنقاط الاعتيان

الكلمات الهامة: الترتيب الزمني، الإذعان ومطابقة الشكل

" سوف أوضح لكم مثالاً عن نموذج التسجيل مرة أخرى"

11

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

3. نموذج الإدخال للبيانات المفيدة ذات الصلة مثل الطقس ووصف مكان المراقبة.

الكلمات الهامة: بيانات مفيدة ذات صلة، الطقس، وصف مكان المراقبة

" سوف أوضح لكم مثالاً عن نموذج التسجيل مرة أخرى"

12

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

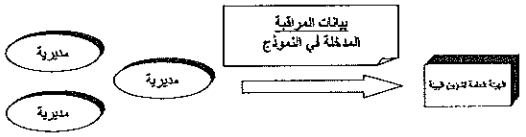
4. حلل وقيم البيانات المتراكمة في المديريات قبل إرسال البيانات للهيئة العامة لشؤون البيئة. أيضاً التعامل مع شكاوي المواطنين ومعاقبة من يخرق القانون بناءً على النتائج على مستوى المديريات

الكلمات الهامة: تقييم البيانات على المستوى الاقليمي

13

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

5. أرسل البيانات التي أدخلت إلى شكل نموذج المديريات إلى الهيئة العامة لشؤون البيئة في كل وقت وجمع البيانات لكل المديريات في الهيئة العامة لشؤون البيئة



14

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

6. حلل وقيم البيانات المتراكمة في الهيئة العامة لشؤون البيئة وتأكد من المديريات فيما إذا كان هناك أخطاء

الكلمات المهمة: التواصل بين الهيئة العامة لشؤون البيئة والمديريات

15

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

7. تقييم فيما إذا تم اختيار مواقع المراقبة بشكل ملائم لمراقبة جودة المياه/ الهواء المحيط أو مصادر التلوث

الكلمات المهمة: تقييم موقع المراقبة

16

الشرح البصري

- تقييم مواقع المراقبة -

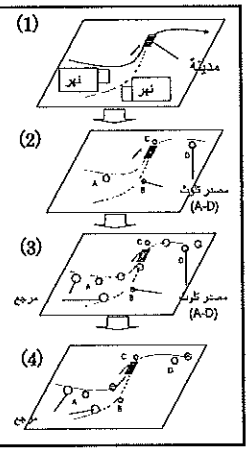
(2) تحديد مصادر التلوث

(3)تحديد المواقع المرجعية ومواقع التمثيل الطبيعي للبيئة المحيطة

(4) اختيار مواقع ممثلة بشكل جيد للبيئة الطبيعية

دائما اعتبر نقاط حيث تحدث الشكاوي

○ مواقع تمثيل طبيعي لهذه البيئة
○ مواقع ممثلة لهذه البيئة



إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

8. استمرار المراقبة في نفس المواقع مع مرور الزمن لتحديد النزعات والتغيرات في جودة المياه/ الهواء

الكلمات الهامة: الاستمرار

18

الخبرة اليابانية

- كيف نضع مواصفات للبيئة الحية.

- متشددة جداً
- ⇒ **المواصفات سوف تفقد المادة**
- غير مترابطة ومنسجمة
- ⇒ **المواصفات لا معنى لها**

يجب أن نتجنب العدد الكبير من الفشل الذي يحدث فيما يخص مواصفات البيئة الحية بالرغم من أن المواصفات العائدة للصحة يجب أن تكون متشددة

20

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

9. تشكيل القوانين والمواصفات البيئية للتحكم بمصادر التلوث أو لمعالجة التلوث القائم

الكلمات الهامة: تشكيل القوانين والمواصفات بناءً على نتائج المراقبة

19

ملخص الإجراءات

1. تحضير شكل النموذج الموحد
2. نموذج إدخال لبيانات المراقبة بالترتيب الزمني
3. نموذج إدخال للبيانات المفيدة ذات الصلة
4. حلل وقيم البيانات في المديريات
5. أرسل البيانات من المديريات إلى الهيئة العامة لشؤون البيئة
6. حلل وقيم البيانات المتراكمة في الهيئة العامة لشؤون البيئة
7. قيم مواقع المراقبة
8. تابع المراقبة بنفس المواقع مع مرور الزمن
9. شكل أو عدل القوانين والمواصفات البيئية بناءً على نتائج المراقبة
10. اصدار تقرير بيئي بشكل دوري وفتح نتائج المراقبة للجمهور

22

إجراءات إدارة البيانات بالتفصيل

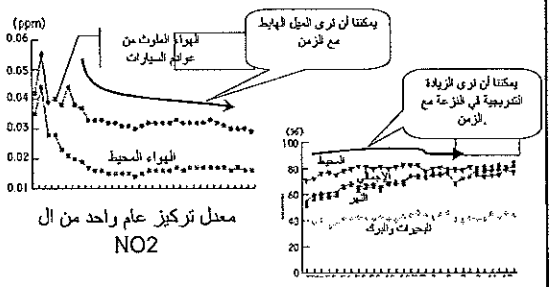
10. اصدار تقرير بيئي على المستوى الوطني دورياً لفتح النتائج للجمهور.

الكلمات المهمة: إصدار التقارير البيئية

21

التقرير البيئي

- كيف نوضح النتائج -1



معدل تركيز عام واحد من ال NO2

نسبة مطاوعة تشريعات ال BOD/COD

24

أحد خرجات إدارة البيانات

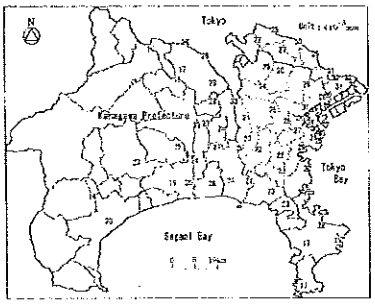
- تقرير بيئي -

تقرير بيئي على المستوى الاقليمي

تقرير بيئي على المستوى الوطني

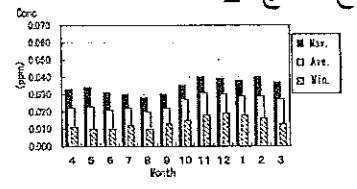
23

التقرير البيئي
- كيف نوضح نتائج المراقبة -3



يرسم خريطة تركيز ال NO2 على الخارطة (معدل عام واحد)

التقرير البيئي
- كيف نوضح النتائج -2



معدل التركيز الأسبوعي لل NO_2

معدل التركيز الشهري لل NO_2

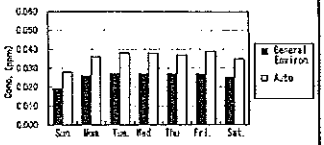
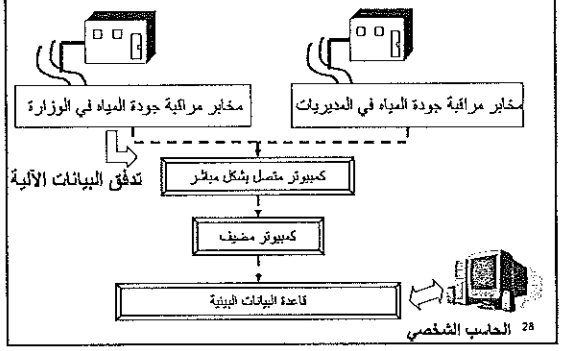


Figure-2 Change on a day of the week of NO2 Concentration

في المستقبل،.....
شبكة إدارة البيانات في اليابان



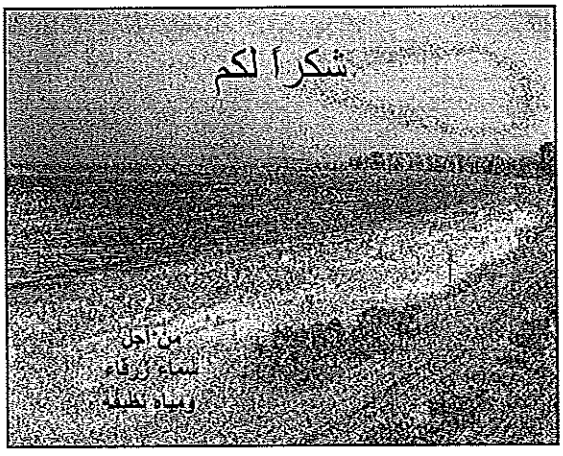
28

أحد نتائج إدارة البيانات
- التقرير البيئي

التقرير البيئي للأطفال

هذه الصورة قد رسمت من قبل طفل قد اختيرت من قبل مسابقة

27



مقدمة عن ضبط الجودة/تأكيد الجودة
من أجل
إدارة المخابر

2006 كانون الثاني
Hanae Matumoto
فريق خبراء جايكا

١

مفهوم ضبط الجودة/ تأكيد الجودة

- تأكيد الجودة (QA)
  - هو جزء من إدارة الجودة ركز على تقديم الثقة التي يجب أن تلبيها متطلبات الجودة [ISO9000].
- ضبط الجودة (QC)
  - هو جزء من إدارة الجودة تركز على تلبية متطلبات الجودة [ISO9000].

٢

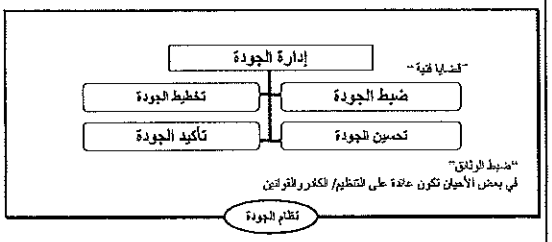
أهمية ضبط /تأكيد الجودة في سورية

- هي الأساس للتنبؤ المستقبلي وتشكيل خطة المراقبة
- يتم إعدادها من أجل نشر البيانات عن طريق الحكومة حول البيئة
- يتم إعدادها من أجل التفتيش على المعامل وما يتبعها من محاكم

⇦ **الحاجة لبيانات مراقبة يمكن الاعتماد عليها**

٤

إدارة الجودة



٣

الهيئة ذات الصلة

- ILAC(المخبر العالمي للاعتمادية والتعاون)
  - ILACتم تشكيله في عام 1996
  - ILACهو تعاون دولي بين أشكال مختلفة للاعتمادية المخبرية التي تعمل في كل دول العالم.
  - الاعتمادية المخبرية(ex. ISO/IEC17025) تقدم وسائل من إقرار كفاءة المخابر لتصميم أنماط محددة من الاختبارات، القياسات والمعايرة.

Source: www.ilac.org

٥

الدلائل ذات الصلة

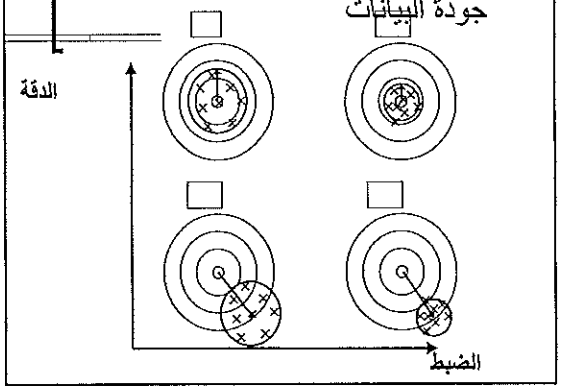
- ILAC I & G series, هي الأساس لنظام ISO/IEC17025
- ISO/IEC 17025, هو مقياس عالمي والذي يقدم متطلبات عامة لكفاءة مخابر الاختبار والمعايرة
- التدريب المخبري الجيد (GLP), قد أنجز بواسطةOECD

٦

الدقة أم الضبط؟

- هو مؤشر للتوحيد وقابلية الظهور مرة أخرى للنتائج — الضبط
- درجة التشابه مع "الحقيقة" — الدقة

جودة البيانات

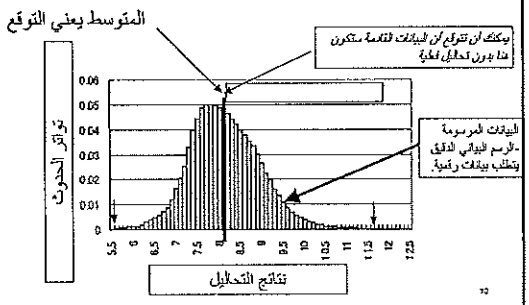


التحاليل الإحصائية للبيانات

مقدمة في "شكل السجل"
- الأصغري
- الأعظمي
- الوسطي (المعدل)

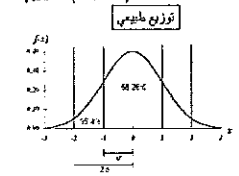
فكرة جديدة
- الانحراف المعياري (σ)
- معامل التغير (CV)

مراجعة الأصغري، الأعظمي والمتوسط



معنى الانحراف المعياري σ ومعامل التغير CV

- أغلب نتائج التحاليل تتبع للتوزيع الطبيعي
- 95% من نتائج التحاليل يجب أن تكون في مجال المتوسط $\pm 2\sigma$
- CVمعامل التغير يجب أن يكون أقل من 10% للمواد غير العضوية وأقل من 20% للمواد العضوية



الانحراف المعياري σ ومعامل التغير CV

- $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$

$\Rightarrow$ $\sqrt{2}$ معدل (مقياس الفرق من المتوسطات)

- $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$

n : عدد البيانات

$\bar{x}$: متوسط البيانات

المحدودية في الأفكار التحليلية

- البيانات التي نحصل عليها من " التحاليل الأساسية لجودة المياه" هي محدودة الوثوقية.

⇦ التفاصيل سوف تذكر من قبل فريق خبراء جايكا في الدورة التدريبية لجودة المياه

- لا يمكن الاعتماد عليها وخاصة لأسباب سياسية

⇦ الاختيار الجيد للبيانات مطلوب عند النشر

14

سبب البيانات غير الدقيقة

13

مقدمة مختصرة عن

15

مقدمة عن المتطلبات الفنية

من أجل كفاءة المخابر

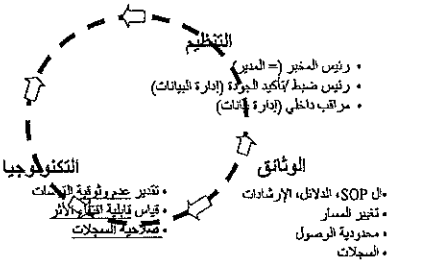
كانون الثاني 2005

Hanae Matumoto

فريق خبراء جايكا

1

ثلاثة عناصر مهمة لضبط /تأكيد الجودة



2

المتطلبات الفنية-1
مقدمة عن عدم الوثوقية في المشروع

- من 3-5 مرات تحليل لكل عينة بالاعتماد على تجهيزات التحاليل
  - ⇦ تقليل عدم الوثوقية
- حساب معامل التغير (CV%)

$$CV(\%) = \frac{\sigma}{x} \times 100$$

  - ⇨ تقليل عدم الوثوقية
- التأكيد على حد التحري لتجهيزات التحاليل

4

المتطلبات الفنية-1
عدم وثوقية القياسات

- عند تقدير عدم وثوقية القياسات، جميع مكونات عدم الوثوقية والتي هي من الأهمية في الحالة المعطاة يجب أن تؤخذ بالحسبان باستخدام الأفكار الملائمة من التحاليل (ISO/IEC17025: 5.4.6.3) .

3

المتطلبات الفنية-2
قياس قابلية اقتفاء الأثر

- كل التجهيزات المستخدمة للاختبارات و/أو المعايرة بم فيها التجهيزات للقياسات الداعمة لها أثر واضح على دقة أو صلاحية نتائج الاختبارات، المعايرة أو الاعتيان يجب أن يعاير قبل أن يوضع في الخدمة (ISO/IEC17025: 5.6.1)
- المواد المرجعية يجب أن تكون قدر الإمكان ذات قابلية للتحري من قبل الوحدات العالمية للقياس أو توثق بمواد مرجعية (ISO/IEC17025: 5.6.3.2) .

5

المتطلبات الفنية -2
مقدمة عن قابلية اقتفاء الأثر في المشروع (1)

المصدر SOP :

- **كرر الاختبار على عينة مكررة**
  - pH(على مقياس محمول) , EC&TDS (EC&TDSمقياس)
- **المعايرة**
  - pH(مقياس محمول) EC&TDS (EC&TDSمقياس) ، DO(مقياس محمول) ، الكدرة (مقياس الكدرة)، اللون (مقياس اللون)
- **لاشيء**
  - SS (colorimeter), COD (colorimeter), BOD, NO_3^--N (colorimeter), PO_4^{3-} (colorimeter), Cl^- (digital titrator), NH_3-N (colorimeter)

6

المتطلبات الفنية-3

مدة صلاحية السجلات

- الصلاحية هي التأكد عن طريق الاختبار وتقديم الدليل المحسوس حيث يلبي المتطلبات الخاصة للاستعمال المحدد

(ISO/IEC17025: 5.4.5.1)

المتطلبات الفنية-2

مقدمة عن قابلية اقتفاء الأثر في المشروع -2

- تحليل عينات معروفة
- تحليل مواد مرجعية
- المعايرة داخل المخبر

ملاحظة:

إن فريق خبراء جايكا يخطط لتوزيع مواد مرجعية لكل مديريات شؤون البيئة ومقارنة النتائج. هذا يمكن أن يساعد في المعايرة داخل المخبر

ضرورة المخبر المرجعي

- الأدوار الرئيسية للمخبر المرجعي
  - تقوية ضبط الجودة/ تأكيد الجودة في المخابر الأخرى
  - المعايرة داخل المخبر
  - تقاطع البيانات بين الموظفين
  - تصديق نتائج التحاليل من مخابر أخرى

المتطلبات الفنية-3

مقدمة عن مدة الصلاحية في المشروع

- توثيق كل خطوة من الاعتيان حتى التحليل
  - قائمة التحقق للاعتيان
  - السجل الحقلي (العرض، العمق، السرعة)
  - سجل التحاليل الحقلية التي نحصل عليها من الأجهزة المحمولة
  - سجل إدخال العينة / لصاقة العينة
  - سجل التحاليل المخبرية
  - شكل السجل
  - سجل المواد المستهلكة المخبرية
  - سجل الشكاوي
- تصديق السجلات والتقارير
- تأكيد التوافق مع ال SOP
- تعديل ال SOP كلما دعت الحاجة (في المستقبل)

شكراً لإصغائكم

ضبط الجودة/ تأكيد الجودة تغطي كل شيء

الإجراءات	*المتطلبات*
الموظفون / التنظيم	الوظيفة - المؤهلات ← مسؤوليات الموظف ←
↓	
خدمات الشراء والموردين	المواصفات - التأكد - الموافقة ← سجل الموردين وتقييمهم ←
↓	
الإعتيان	التوافق مع ال SOP ← قائمة التحقق للاعتيان، السجلات الحقلية ←
↓	
التحاليل	التوافق مع ال SOP ← سجلات التحاليل الحقلية، سجلات التحاليل المخبرية ←
↓	
التعامل مع الشكاوي	سجل الشكاوي ←
↓	
مقاييس التصحيح	

ادارة البيانات
- درس عملي -

حزيران 2006

Takahashi Keiichi
فريق خبراء جايكا

الهدف من ادارة البيانات

- Oتجميع البيانات في المديريات
- تجميع البيانات في الهيئة
- Oاصدار التقارير البيئية
- تحديد الملوثات من أجل التعامل معها
- اتخاذ الاجراءات المضادة
- التحقق من فعالية الاجراءات المضادة

ادارة البيانات عملياً

- استخدام قاعدة موحدة لتسمية الملفات
- ترتيب ملفات البيانات ضمن مجلد في جهاز الكمبيوتر
- ادخال البيانات بطريقة صحيحة
- طباعة السجل والملفات

قواعد تسمية الملفات

- OOO-Δ-###

OOO : اسم المحافظة من ثلاثة حروف
Δ : نوع عينة الماء (الجسم المائي)
: رقم محطة الاعتيان (رقم متسلسل)

- مثال : DAM-I-003
ALP-R-005

Δ: نوع عينة الماء (الجسم المائي)

- I: مياه صرف صناعي
- D: مياه صرف منزلية (صرف صحي)
- R: الأنهار (متضمنة الأقنية)
- L: البحيرات (متضمنة السدود والخزانات)
- G:المياه الجوفية
- S:البحار
- C: الشكاوى

OOO : اسماء المحافظات من ثلاثة حروف

الاسم المختصر لكل مديرية

الاسم	(اختصار وبـ3 حروف)
مديرية دمشق	DAM
مديرية ريف دمشق	DAC
مديرية حلب	ALP
مديرية حمص	HOM
مديرية حماه	HMA
مديرية اللاذقية	LTK
مديرية دير الزور	DEZ
مديرية ادلب	IDL
مديرية الحسكة	HSK
مديرية الرقة	RAK
مديرية السويداء	SWD
مديرية درعا	DAR
مديرية طرطوس	TAR
مديرية القنيطرة	QNT

انشاء مجلد بيانات في الحاسب

- اسم المجلد بناءً على نوع عينة الماء (الجسم المائي)

مياه صرف صناعي
مياه صرف منزلية (صرف صحي)
الأنهار (متضمنة الأقنية)
البحيرات (متضمنة السدود والخزانات)
المياه الجوفية
البحار
الشكاوى

رقم المحطة (رقم تسلسلي)

- رقم تسلسلي حسب صنف عينة المياه
- اعتمادا على خطة المراقبة البيئية الخاصة بالمديرية
- مثال: من DAC- I -001 الى DAC-I-046

DAC-D-001
DAC-R-001
من DAC-G-001 الى DAC-G-003

- ادخال اسم المحافظة، المدينة، البلدة، القرية
- ادخال وقت اجراء الاعتيان : (hh:mm)
- ادخال حالة الطقس

▲ :ماطر (شديد) ، △ :ماطر (خفيف) ، O :غائم ، ◎ :صحو/مشمس

- درجة حرارة الهواء
- عرض المياه
- عمق المياه في نقطة الاعتيان
- نسبة الجريان
- الرائحة

ادخال البيانات بطريقة صحيحة

- ادخال الرمز: △-# # #

△ : نوع عينة الماء (الجسم المائي)
: رقم محطة الاعتيان (رقم متسلسل) مثال: I-005

D-002
R-002
L-001
G-002

ادخال البيانات بطريقة صحيحة

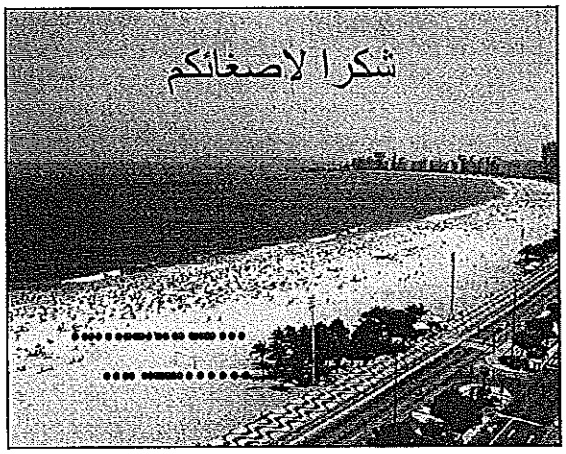
- ادخال بيانات التحاليل (النتائج)

pH, Water Temp., Color, TDS, DO, SS, COD, BOD_5, NO_3^-, PO_4^{3-}, Cl^-,NH_3-N, الناقلية الكهربائية العكارة

- ادخال اسم الشخص المسؤول عن ادارة البيانات

Print out the Record and Filing

- طباعة السجل والملفات
- أرشفة السجلات بالترتيب


شكرا لاصغائكم

الهدف من ادارة البيانات
2007 - 2/8 - 1/21

- تجميع البيانات في المديريات
- تجميع البيانات في الهيئة
- اصدار التقارير البيئية
- تحديد الملوثات من أجل التعامل معها
- اتخاذ الاجراءات المضادة
- التحقق من فعالية الاجراءات المضادة

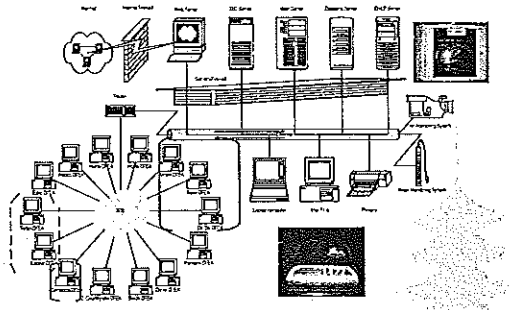
محاضرة تدريبية
في
ادارة البيانات

كانون الثاني – شباط 2007

Takahashi Keiichi

فريق خبراء جايكا

مخطط شبكة الربط البيئية



1. الربط الشبكي بين الهيئة العامة والمديريات نظام نقل المعلومات وقواعد البيانات

1) الهدف
- تجميع المعلومات في الهيئة العامة (البيانات المنقولة اليها من المديريات)
- اعداد التقرير الوطني من قبل الهيئة العامة
- تعميم البيانات البيئية على الجمهور
- المساهمة في زيادة الوعي البيئي

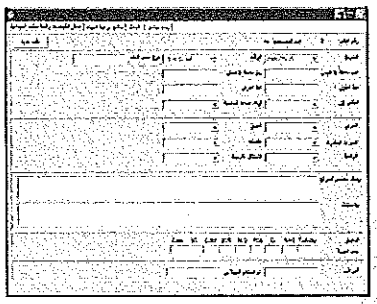
2) الربط مع الهيئة : بواسطة شبكة الربط المحلية (عن طريق مؤسسة الاتصالات)

3) باستثناء:
- الحسكة، دير الزور، الرقة: خارج نطاق خدمة مؤسسة الاتصالات
- مديرية دمشق: منطقة جوبر خارج نطاق الخدمة

2. التقرير السنوي: 1) يفضل اعداده كما يلي:

1) صلحة العنوان	
2) ملخص تنفيذي	- المحتويات، مهمة التقرير، - التقدم ...الخ .
3) مقدمة	- الأهداف، مقدمة عن الموقع، - المعلومات المرافقة ذات الصلة .
4) التفاصيل	- تفاصيل عن العناصر، الأنهار، البحيرات، الخزانات، المنطقة (السكان...الخ). - خريطة توضح منطقة الإختبار. طريقة التحليل، ضبط وتأكيد الجودة...الخ .
5) النتائج والمناقشة	- تحديد جودة المياه، المشاكل الأساسية ...الخ. (جداول وأشكال توضيحية)
6) التوصيات والعمل المستقبلي	- لمحة إحصائية (المتغيرات، البرامترات، التكرار) سواسة ضبط تلوث المياه
7) ملاحق	- شروحات، جداول بيانات، معلومات تفصيلية أخرى ...الخ

مثال حول كيفية ادخال البيانات



3. فيروسات الكمبيوتر

1) من المهم جداً حماية بيانات المراقبة من فيروسات الكمبيوتر

2) استعمل دوماً برنامج مضاد للفيروسات (تورتون أنتي فيروس)

3) البرنامج المضاد للفيروسات يكشف ويزيل الفيروسات وفيروسات حصان طروادة (Trojan horses) وفيروسات الدودة (Worms)

4) قد تسبب الفلاشة انتقال فيروسات الى الكمبيوتر

5) يجب تحديث برنامج الحماية بشكل دوري

6) سيقوم فريق خبراء جايكا بالمساعدة في تحديث برامج الحماية لدى زيارتهم للمديريات

7) يتبقى لحظ مبلغ (حوالي 1500 ل.س) مخصصاً لتحديث البرنامج وذلك اعتباراً من شهر ايلول 2007

2) أو على الأقل كما يلي:

1) صفحة العنوان

2) مقدمة
- الأهداف، مقدمة عن المراقبة
- المعلومات المراقبة ذات الصلة .

3) النتائج والمناقشة
- جداول البيانات، المشاكل الرئيسية، ....الخ

4) خطة المراقبة البيئية للعام 2007
- خطة المراقبة (المحطات، البارامترات، التكرار) ...الخ

5) ملاحق
- شروحات، جداول بمعلومات تفصيلية أكثر ...الخ

4. عمل نسخ احتياطي للبيانات

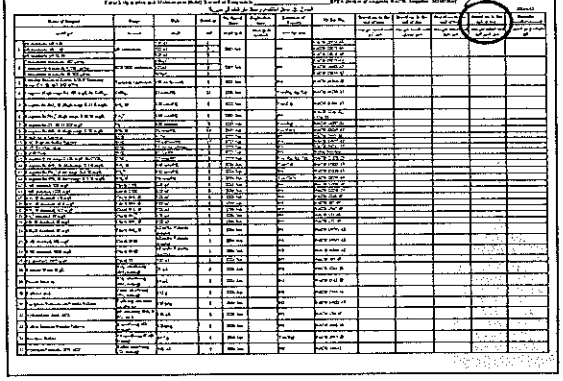
1) القرص الصلب في الكمبيوتر له عمر معين وحتماً سوف يتعطل في المستقبل

2) يرجى عمل نسخ احتياطي لبيانات المراقبة (صفحة سجل)

3) يرجى لحظ بند في الميزانية خلال العامين القادمين لشراء سواقة أقراص ليزرية ناسخة

5. تأكيد على سجل تشغيل وصيانة الكواشف

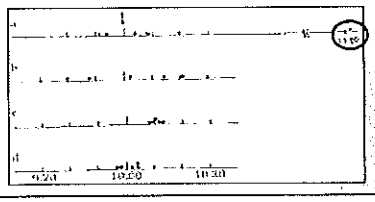
يرجى تقدير الاحتياج السنوي



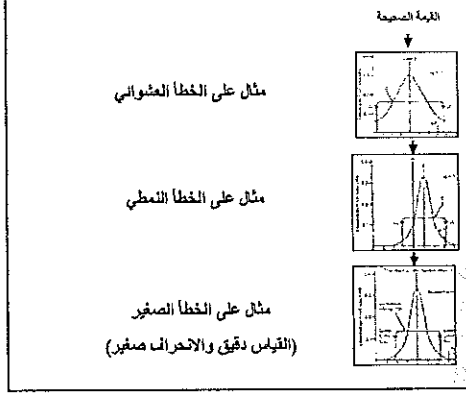
6. الأخطاء

1) أشكال الخطأ

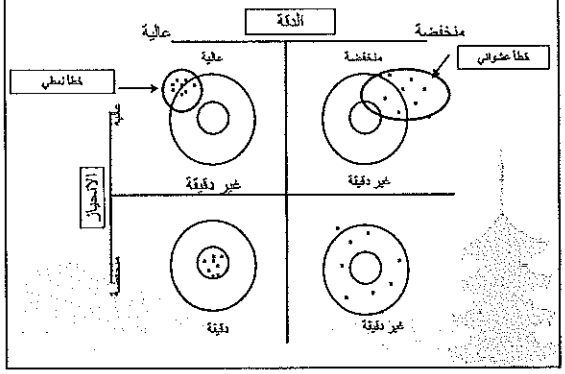
- بافتراض قيمة نظرية (الجواب الصحيح هو 10.00)
- خطأ في قياس واحد شاذ بين عدة قياسات نظارية
(مثال) 10.04, 9.94, 17.04, 10.08, 9.92
- خطأ عشوائي (الدقة ضعيفة)
(مثال) 9.98, 10.14, 10.01, 9.80, 10.21
- خطأ نمطي – باتجاه واحد موجب أو سالب- (انحراف 0.1+)
(مثال) 10.08, 10.11, 10.09, 10.10, 10.12
- خطأ صغير جداً (الدقة عالية والانحراف صغير جداً)
(مثال) 10.04, 9.98, 10.02, 9.97, 10.04



2)مخططات بيانية احصائية حسب شكل الخطأ

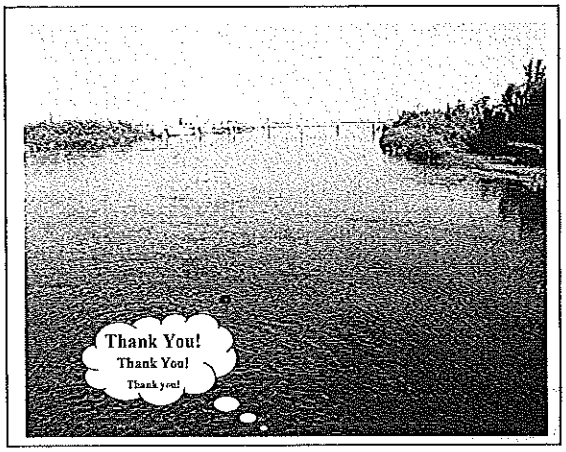


3) جودة البيانات وأشكال الأخطاء



7. أسئلة ومناقشة

شكراً
جزيلاً



محاضرة تدريبية
في ادارة البيانات
لتحاليل الهواء
(وتحاليل المياه الكيميائية والبيولوجية 1،2)

تموز 2007

Takahashi Keiichi
فريق خبراء جايكا

ادارة البيانات عملياً لتحاليل جودة الهواء

- استخدام قاعدة موحدة لتسمية الملفات
- ترتيب ملفات البيانات ضمن مجلد في جهاز الكمبيوتر
- شكل السجل لادارة بيانات الهواء (جديد)
- ادخال البيانات بطريقة صحيحة
- طباعة السجل والملفات
- اعداد التقرير السنوي حول مراقبة جودة الهواء
- اعداد سجل التشغيل والصيانة للكواشف والمواد المستهلكة
- أشكال جديدة للسجل (تحاليل المياه الكيميائية والبيولوجية & تحاليل المعادن الثقيلة)

1. قواعد تسمية الملفات

- A-□□-○○○-△-# # #
  - A: هواء
  - □□: رقم السنة
  - ○○○: اسم المحافظة من ثلاثة حروف
  - △: نوعية عينة الهواء المأخوذة
  - ### : رقم محطة الاعتيان (رقم متسلسل)
- مثال: A-07-DAM -I-002
  A-07- ALP -R-001
  A-07-HOM-B-001

اسماء المحافظات من ثلاثة حروف ○○○

الاسم المختصر لكل مديرية

الاختصار (من 3 حروف)	الاسم
DAM	مديرية دمشق
ALP	مديرية حلب
HOM	مديرية حمص

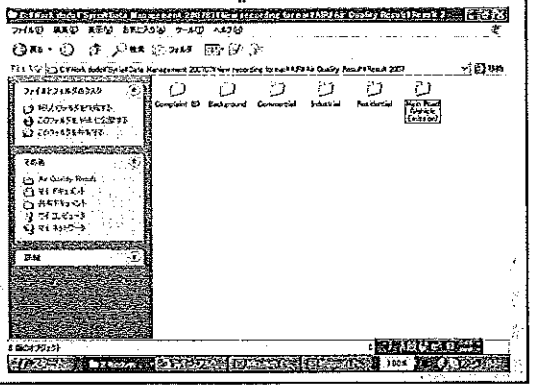
نوع المنطقة التي أخذت منها العينة: △

- B: منطقة نظيفة
- I: صناعي
- C: تجاري
- V: شارع رئيسي (انبعاث المركبات)
- R: سكني
- S: الشكاوى (Shaukaui)

رقم المحطة (رقم تسلسلي) ###

- رقم تسلسلي حسب نوعية المنطقة التي أخذت منها العينة
- اعتماداً على خطة المراقبة البيئية الخاصة بالمديرية
- مثال: DAM-I-001 to DAC-I-002
  ALP- C-001
  HOM-V-001

انشاء مجلد بيانات في الحاسب



2. انشاء مجلد بيانات في الحاسب

- اسم المجلد بناءً على نوع المنطقة التي أخذت منها العينة

منطقة نظيفة

صناعي

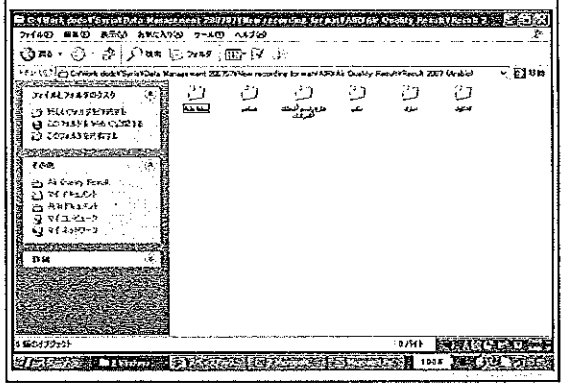
تجاري

شارع رئيسي (انبعاث المركبات)

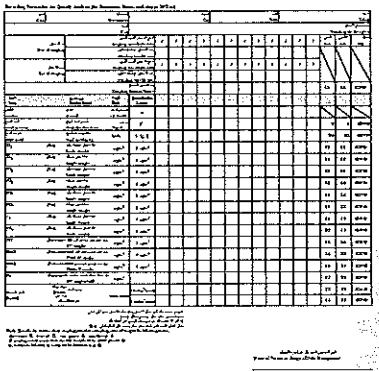
سكني

الشكاوى (Shaukaui)

انشاء مجلد بيانات في الحاسب



3. شكل السجل لتحاليل الهواء



4. ادخال البيانات بطريقة صحيحة

- ادخال الرمز: △-# # #

△: نوع المنطقة التي أخذت منها العينة

###: رقم محطة الاعتيان (رقم متسلسل)

مثال: I-002

C-001

R-002

V-001

G-002

5. طباعة السجل والملفات

- طباعة السجل والملفات
- أرشفة السجلات بالترتيب

6. التقرير السنوي:

1) يفضل اعداده كما يلي:

- 1) صفحة العنوان
- 2) ملخص تنفيذي
  - المحتويات، مهمة التقرير
  - النتائج ...الخ
- 3) مقدمة
  - الأهداف، خطة المراقبة لهذا العام، مقدمة عن الموقع، فعاليات المراقبة ذات الصلة ...الخ
- 4) التفاصيل
  - تفاصيل عن المناطق الصناعية، المدخل، حجم حركة المرور على الطرق الرئيسية، المناطق السكنية، عدد السكان...الخ ، خريطة مواقع محطات الاعتبار، طرق التحاليل، ضبط وتأكيد الجودة...الخ
- 5) النتائج والمناقشة
  - تقييم جودة الهواء، المشاكل الأساسية...الخ (جداول ومخططات)
- 6) التوصيات والعمل المستقبلي
  - خطة المراقبة للعام القادم (المحطات، المعايير، التواتر...الخ)
- 7) ملاحق
  - فهرس، جداول البيانات، معلومات تفصيلية أخرى

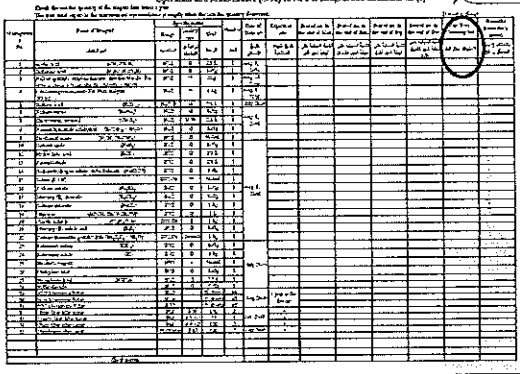
2) أو على الأقل كما يلي:

- 1) صفحة العنوان
- 2) مقدمة
  - الأهداف، خطة المراقبة لعام 2007، مقدمة عن الموقع، فعاليات المراقبة ذات الصلة ...الخ
- 3) النتائج والمناقشة
  - جداول البيانات، المشاكل الرئيسية، ...الخ
- 4) خطة المراقبة البيئية للعام 2008
  - خطة المراقبة (المحطات، البارامترات، التكرار) ...الخ
- 5) ملاحق
  - فهرس، معلومات تفصيلية أخرى

7. سجل صيانة وتشغيل الكواشف والمواد المستهلكة (هواء)

برجى تكرير الاحتياج السنوي

Operation and Maintenance (O&M) Record of Reagent and Consumables (1)



8. فيروسات الكمبيوتر

1- استعمل دوماً برنامج مضاد للفيروسات (نورتون أنتي فيروس)

2- قد تسبب الفلاشة انتقال فيروسات الى الكمبيوتر

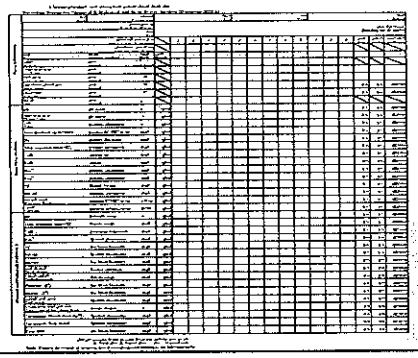
3- استخدام الفلاشة في حال الضرورة فقط

4- يجب تحديث برنامج الحماية بشكل دوري

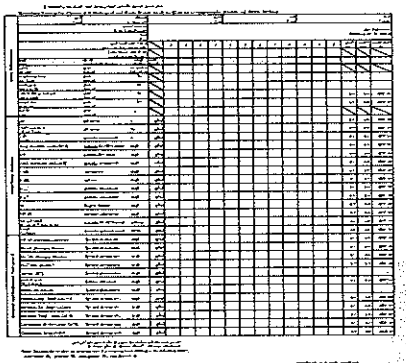
5- ينبغي لحظ مبلغ حوالي 1500 ل.س سنوياً لتحديث البرنامج وذلك اعتباراً من شهر أيلول 2007

9. أشكال جديدة للسجلات

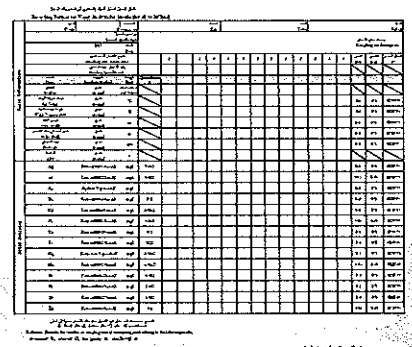
1) تحاليل المياه الكيميائية والبيولوجية 1- (مديرية دمشق)



2) تحاليل المياه الكيميائية والبيولوجية 2- (مديريات ريف دمشق، حلب، حمص)

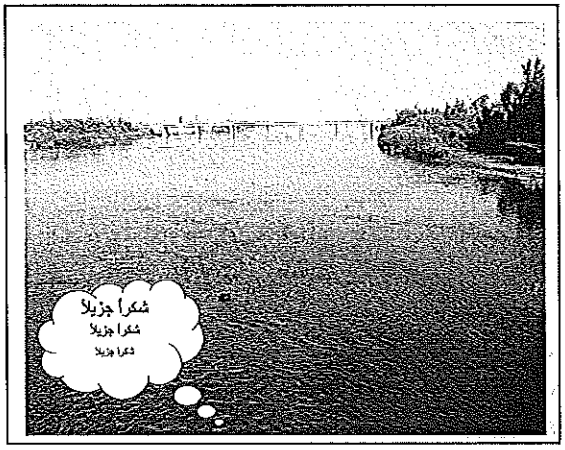


3) تحاليل المعادن الثقيلة في المياه



10. أسئلة ومناقشة

شكراً جزيلاً



The Capacity Development of Environmental Monitoring at Directorates for Environmental Affairs in Governorates

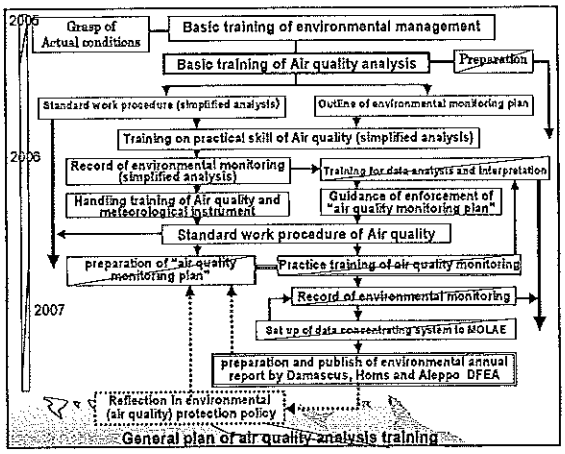
Basic Air Quality Monitoring Course (No. 1)

January 2006

The JICA Expert Team (Air Quality Analysis)

Basic Air Quality Monitoring Course

[General plan of air quality analysis training]



Basic Air Quality Monitoring Course

[Lecture for Basic Air Quality Monitoring]

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

---

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

1. Content of Lecture

Plan of lecture (1)

Lecture	Training items	Contents
1	Basic knowledge of method for measuring air pollution	a) Content of lecture b) Introduction c) Sampling method of gaseous matter d) Method for measuring suspended particulate matter (SPM) e) Method for measuring descent dust
	Discussion	
2	Gaseous matter measuring method	a) Method for measuring sulfur dioxide and sulfuric acid mist b) Method for measuring nitrogen oxide c) Method for measuring carbon monoxide d) Method for measuring hydrogen sulphide e) Method for measuring Ozone
	Discussion	

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

Plan of lecture (2)

Lecture	Training items	Contents
3	Sampling of SPM and Consideration in sampling	a) Content of explanation b) Basic knowledge c) Method for measuring SPM weight d) Outline of method of heavy metal analysis of SPM
4	Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring (Simple sampler method)	a) Outline of Passive sampler for short-term (NO, NO2,SO2,O3) b) Principle of air quality Passive sampler c) Investigation method that uses passive sampler d) Sampling plan e) Analytical Method for NO, NO2 and NOx e) Calculation of Concentration for NOx, NO2 and NO f) Comparison of Integrated Sampling and Real-Time
	Discussion	

2. Introduction

◆Points to keep in mind for measuring air pollution

① There are many kinds of a pollutant.

② There is a situation showing a special air pollution form by terrain, the kind of local industry and weather condition.

③ Clarification of an research purpose (grasp of degree and trend of pollution by general pollutant, or grasp of pollution influence from particular source ⇒Examination of an investigation method)

◆Three pollution forms from the point of view of an air pollution episode

Type	Pollution form	Feature
No.1	London	It consists mainly of smoke and soot, SPM, SO2 by coal.
No.2	Los Angeles	Issuing from petroleum fuel. Hydrocarbon and NO2 become smog form generating O3, peroxide, aldehyde by photochemical reaction. It's mainly caused by vehicle emission, and in addition, terrain and ocean weather condition.
No.3	Muse	Pollution by chemicals drained from industrial zone.

◆Correspondence to new environmental problem

① Global warming
(Framework Convention on Climate Change / Kyoto Protocol)

② Depletion of ozone layer
(Vienna Convention for the Protection of the Ozone /Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)

③ Acid rain

④ Forest and desertification
('Agenda 21' adopted with UNCED (United Nations Conference on Environment and Development : "Earth Convention. "))

⑤ Biological diversity and wild flora and fauna
(Convention on Biological Diversity(CBD))

⑥ Transboundary movement of chemical and toxic waste
(Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal Rotterdam agreement, Stockholm agreement concerning Persistent Organic Pollutants, Rotterdam agreement)

⑦ Marine pollution
(North-west Pacific Action Plan:NOWPAP)

⑧ Recycling problem (waste problem)

(1) Regular element and contaminant in atmosphere

1) Regular element of atmosphere

Materials that are included more than the stationary components are considered as contaminats.

The main regular element of atmosphere

Kind of gass	Concentration	
	Volume (%)	Weight (%)
Nitrogen (N2)	78.1	77.6
Oxygen (O2)	21.0	23.2
Argon (Ar)	0.93	1.28
Carbonic acid gas (CO2)	0.037	0.057
Neon (Ne)	0.0018	0.0012
Helium (He)	0.0005	0.000072
Methane (CH4)	0.00022	0.00012
Krypton (Kr)	0.00010	0.00029
Nitrous oxide (N2O)	0.00005	0.00015
Hydrogen (H2)	0.00005	0.000003
Xenon (Xe)	0.000008	0.000036

2) Air pollutant and classification

◆Classification of air pollutant

- Gaseous matter
- Particulate matter
  - Dusts: Collapse of material
  - Fumes: Sublimation, Distillation
  - Mists: Coagulation of steam and chemical reaction

※ These materials tend to generate complex components by photochemical reaction in the atmosphere.

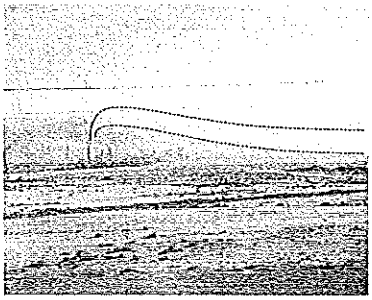
Classification of air pollutant

Classification	Air pollutant
Sulphur compound	SO2, SO3, H2SO4, H2S, R-SH
Nitrogen compound	NO, NO2, HNO2, HNO3, NH3
Oxygen compound	O3, PAN, CO, CO2
Halogen compound	F, Cl, HF, HCl
Organic compound	HC, R-CHO, Halogen compound
Particulate matter	Fry Ash, CaCO3, C, ZnO, PbCl2, NaF, Secondary generation particle

Source of air pollutant

Source	Kind	Atmospheric pollutant
Combustion	Gases, Dusts	SO2, NOx, CO, HC, C, Acids
Car	Gases, Dusts	NOx, CO, HC, C
Oil refinery	Gases, Dusts, Mists	SO2, H2S, HC, NH3, CO, R-SH, Acids
Chemical plant	Gases, Dusts, Mists	SO2, H2S, HC, F, NH3, CO, R-SH,
Furnace, electric furnace and metal refining	Gases, Dusts, Fumes	Acids, F, Cl, SO2, NOx, CO, HC, C, Fumes
Food and fodder processing	Gases, Dusts	Malodorous substance

<Damascus Countryside> Cement factory



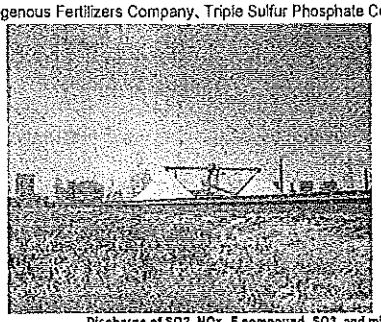
There is a residential estate around 5km to the right direction in this photo, it is concerned influence by a weather condition (wind direction, atmospheric stability etc).

<Damascus⇔Homs> Asphalt factory

Regularly, asphalt factory is low smoke source. There is a problem on work environment.

<Homs>

Nitrogenous Fertilizers Company、Triple Sulfur Phosphate Company

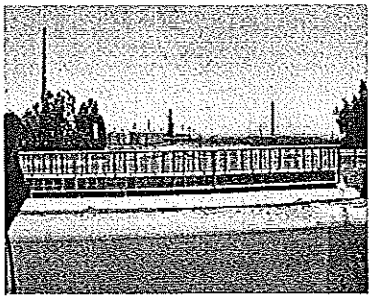


Discharge of SO2, NOx、F compound、SO3, and mine dust is the problem.
The yellow effluent gas is by high concentration NO2 gas.
There is a distinct odor around the factory.

<Homs> Woods in the vicinity of Quattina village

By mine dust from the chemical factory, the forest seems to become like fog deposit.

<Homs> Homs refinery



Hazardous gas and bad odor such as VOC、H2S
Soil contamination by oil leakage
Drift of heavy metal-contained oil coke (field heaping on the right side)

<Aleppo> Cement factory

Mine dust is exhausted from factory stack 3~6 ton per day.
Japanese emission standards: 0.1g/Nm3 (general standard)
If it's 100,000m3 per hour of emission gas, it is 0.24 ton per day at a maximum.
It will be 0.12 ton per day at a maximum by special standards.

(2) Research purpose and research item

1) Clarification of research purpose

a) Time variation of air pollution phenomenon (daily, weekly, seasonal and annual variations)...continuous research
b) Clarification of object of investigation:
Is it a large area or a specific source (surrounding area)?
c) Degree of pollution comparisons of various places
d) Grasp of distance attenuation of pollutant from source
e) Comparison before and after measures (control) execution
f) Chemical reaction investigation of Secondary generation matter etc.

2) Selection of investigation item

a) Combustion of petroleum fuel such as automobile exhausts (NOx、SO2、HC, O3, Ox, CO, SPM)
b) Industrial emission (Exhaust gas)
Estimate materials of source of pollution by the kind of factory, and pick up measurement item (NOx, SO2, SO3, HC, H2S, F compound, Cl2, HCl, SPM, Falling dust , Heavy metal)
c) Secondary generation matter
(O3, Ox, PAN, SPM, R-CHO, SO_4^{-2}, NO_3^-)

(3) Selection of investigation place

◆Points to keep in mind for selection of research point

a) Consideration for land-use : House, commerce, industry, and the rural districts, etc.
  * Grasp the characteristics according to each industrial area.
b) Give consideration to relation between main source of pollution and main direction of the wind
  * Set up point on the leeward of main direction of the wind too(B.G. point).
c) Relation between height of source and the highest concentration (C_{max}) point
  * As the standard, the C_{max} point is a distance 10-20 times the height of the source.
d) Decision of number of points
  * When grasping wide area concentration distribution, set one point in each 5km2 as a rough guide.
  * when grasping the influence from a road, it is 20m, 50m, 100m or 200m from windward, the road edge of windward or the road edge of leeward.

◆Points to keep in mind to decide measuring point.

a) Points that can represent the surrounding area
b) Points that are not covered by buildings or trees
c) Attention on sampling height
  * 1.5m above the ground is enough for gaseous matter, but 3～10m above the ground is needed for SPM and dust fall.

(4) Selection of method for measuring

1) 2 classifications of method for measuring of air environment
  a) Grasp the situation of air pollution in the whole area
    * it can be figure out the contamination status to some extent by the method for NO2 simple sampler and dust fall.
  b) Scientific judgment for the petition of the pollution issue
    * Grasp of the absolute density of the specific pollutant is indispensable

2) Classification from the measurement time perspective
  a) Multiplication metrology
    * Deposit gauge、PbO2 method of SO2 measurement、passive sampler
  b) Time metrology
    * SO2 with impinger:Pararozarinin method、NOx:Saltsman method
  c) Automatic continuous metrology
    * Chemiluminescence method、Conductometric method、FID method、Fluorescent brightness method
  d) Density metrology at moment
    * Detection tube method

(remarks) The watch is always an ideal in an important point by an automatic continuous metrology, but before that, it is necessary to understand the basis of the measuring method.
There are collection efficiency of the sample, analysis accuracy, operativeness, a labor, and cost etc. as a consideration matter.

Outline of measuring method of air pollution

pollutant	Accumulation measuring method	Time and instantaneous measuring method	Automatic continuous measurement method
Particulate matter			
Dust fall	Deposit gauge Dust jar	Petore plate method	
SPM	Low-vol. sampler	Hi-vol. sampler Digital SPM meter	β rays absorption method Digital SPM meter Piezoelectric balance method
Gaseous matter			
SO2, SO3	PbO2 method Alkali filter method Passive sampler	Pararosaniline method Detection tube method Passive sampler	UV fluorescence method Flame photometry Solution conductivity method
NO, NO2	Passive sampler	Saltzman method Passive sampler	Chemiluminescence method Absorptiometry
H2S	Zinc acetate cylinder method	Methylene Blue method Detection tube method	SO2 conversion IR absorption Test paper photoelectric method
CO		Detection tube method	NDIR法
O3, Ox	Rubber crack method	KI Absorptiometry (Ox) Passive sampler	Chemiluminescence method(O3) UV absorption method(O3) KI Absorptiometric (Ox)
HC		FID method	FID method
Other gases		Impinger method Detection tube method	

(5) Capacity correction method of the collection atmosphere and conversion method of measurements

1) Capacity correction method of the collection atmosphere

The following three ideas exist as a capacity correction method.
① 0 ℃, 760 mm-Hg (1013mb)...(Japan: Chimney exhaust gas)
② 20 ℃, 760 mm-Hg (1013mb) ...(Japan: Ambient air)
③ 25 ℃, 760 mm-Hg (1013mb)

The general type of the capacity correction method is shown below about ①and②listed above.

〔0 ℃, 760 mm-Hg〕

$$V_0 = v \times \frac{273}{273+t} \times \frac{p}{760}$$

〔20 ℃, 760 mm-Hg〕

$$V_0 = v \times \frac{273+20}{273+t} \times \frac{p}{760}$$

v : Collection capacity
p : The atmospheric pressure
t : Temperature

Gas 1 mole = 22.41 .&at 0 ℃, 760 mm-Hg, 24.05 .&at 20 ℃, 760 mm-Hg .

2) Conversion of concentration of gas

About unit conversion (ppm ⇔ mg/m3)

〔0 ℃, 760 mm-Hg〕

$$ppm = mg/m^3 \times \frac{22.41}{M} \iff mg/m^3 = ppm \times \frac{M}{22.41}$$

〔20 ℃, 760 mm-Hg〕

$$ppm = mg/m^3 \times \frac{24.05}{M} \iff mg/m^3 = ppm \times \frac{M}{24.05}$$

About the unit (M : Molecular weight)

1 ppm = $1/10^6$ (= μl/l = ml/m³)
1 % = 10,000 ppm
1 ppm = 1,000 ppb = 1,000,000 ppt
1 g = 1,000mg = 1,000,000 μg
1 μg = 1,000ng = 1,000,000 pg
1 atm = 760 mmHg = 1013mb

3. Sampling method of gaseous matter in atmosphere

3. Sampling method of gaseous matter in atmosphere

Here, it explains at the measurement of the manual of the gaseous substance.

(1) State of gas

Steam: The one that is liquid at normal temperature
(H2O, C6H6, R-OH, (CH3)2CO, Hg)

Gas: The one that doesn't liquefy at even 0℃
(O2, N2, CH4, NH3, CO, CO2)

(2) Note when sampling it

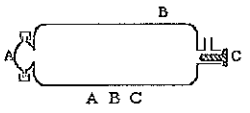
a) When an explosiveness and ignited material is handled, the one that the switch etc. spark should not be used.
b) Consideration of the person who operates it for working environment.
c) Particular attention should be given to the oxygen deprivation and the gas inhalation when sampling in a special place.
d) The gas introduction tube should be shortened as much as possible.
e) Teflon is good for the gas introduction tube, but if it's not possible to prepare it, consider it according to the measurement element.
f) Leakage of the sampler should be checked before using it.
g) When using a long gas introduction tube, clean up by the sampling air before sampling.
h) Take care for the bend of the gas introduction tube.
i) Sample it according to the provided flowing quantity.

(3) Method of sampling gas

1) Vacuum method
Vacuate the vacuum bottle with the vacuum pump(< 0.2mb).

<point>

- ◇ Vacuum level
- ◇ Pay attention for leak.



2) Deflatable flexible bag technique (Pressure decrease method)

◇Benefit

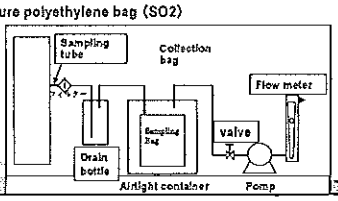
a) Because the vacuum level is low, it is possible to decompress it easily (> 13 mb).
b) The worry of the leakage is a little.
c) It is advantageous on the safety side.

◇Defect

a) The temperature and the pressure when decompressing it are necessary.
b) The temperature and the atmospheric pressure when sampling it are necessary.
c) The capacity calculation is necessary.

3) Bag sampling method
Sample it by pumping the sample air into various bags.

- Write the type and application of the bag.
- Sampling bag for gas analysis made of poly vinyl fluoride (Tedlar)(Most gases OK, such as acid gas, alkaline gases, and VOC)
- Nylon bag (with inside PP)
- Saran bag (material with low reactiveness such as gases of freon system and CO)
- polyethylene bag (material with low reactiveness such as gases of freon system and CO)
- low-pressure polyethylene bag (SO2)

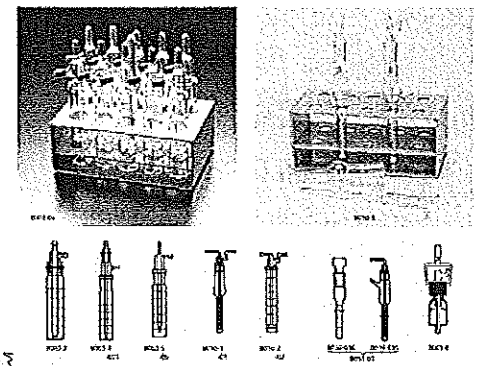


- 4) Gas absorption method

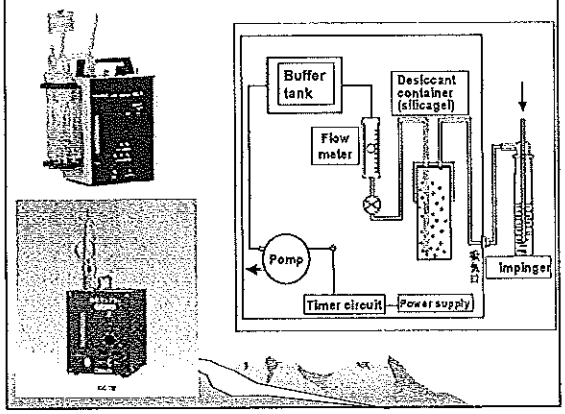
- Method with the gas absorption bottle (Impinger)
- It is a method of absorbing the target gas element to the absorption liquid.
- With the absorption liquid, for an alkaline gas, the acidic solution is general, and for acid gas, alkaline solution is general. Prepare suitable absorption liquid for the target gas element.

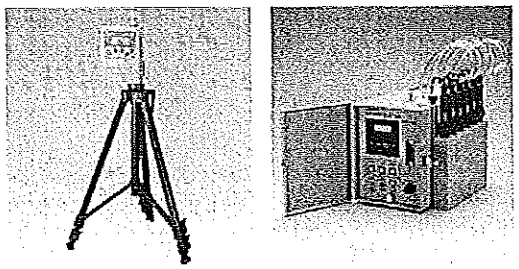
- ① NO2 : Saltzman absorption liquid
- ② SO2 : Mercuric chloride (HgCl2)absorption liquid
- ③ Cl : o-Tolidine dihydrochloride absorption liquid
- ④ HCl : Distilled water
- ⑤ F compound : Distilled water (Sampling for a long time)
- ⑥ H2S : (ZnSO4+NaOH+ (NH4)2SO4) solution
- ⑦ Ox : Neutral potassium iodide (KI) absorption liquid
- ⑧ NH3 : Boric acid solution

- There are some types of impingers, and we use it properly according to the purpose.



Type of impinger



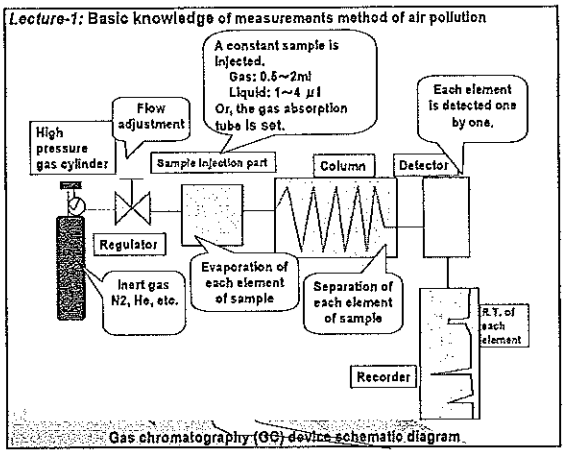


5) Gas adsorption method

It is a method of making the solid adsorbent adsorb a target gas element.

General adsorbent

	Absorbent	Feature
a)	Silicagel	strongly adsorbs the compound with the polarity radical. (ex : H2O)
b)	The activated carbon	advantageous though adsorbs the one of the organic solvent system.
c)	Molecular sieve	The function of the molecular sieve can be used.
d)	Alumina	
e)	Alkali filter paper	Adsorption of acid gas
f)	PbO2 cylinder	Long-term sampling of SO2 gas in the atmosphere
g)	The cold cohesion	cold cohesion to solid.(SF6, fluorocarbon halon gas) The refrigerative is a dry ice - acetone and liquid oxygen.
h)	The use of the separation tube of Gas chromatography	examine it according to a target gas.



Gas chromatography (GC) device schematic diagram

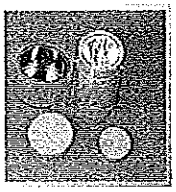
6) Condensation method

absorption method that condense the target gas in the trap tube.

Principle :It lowers the temperature enough and decreases the vapor pressure.

Refrigerants are

a) Ice (-0 ℃)
b) Ice — Salt (—21.3 ℃)
c) Dry ice — Acetone (-78 ℃)
d) Dry ice — Methanol (-78 ℃)
e) Liquid oxygen (-183 ℃)
f) Liquid Nitrogen (-195 ℃)



Dewar bottle

7) Pyrolysis Collection method

◇Purpose

a) When it is not possible to do sensitive analysis as it is.

b) When it is not possible to do Collection easily by usual Collection method.

◇Practical example

a) Pyrolysis of decompose halogenated hydrocarbon and collect Cl2 and HCl with absorption solution.

b) Pyrolysis of decompose gassy tetramethyl lead and collect lead oxide.

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

(4) Gas collection efficiency

We examine the situation when using the impinger here.

(1) Factor which defines gas collection efficiency
- a) Amount of absorption liquid
- b) Absorbed material (solubility)
- c) The Shape of impinger, the shape of nozzle, and the depth of nozzle
- d) Suction flow velocity

(2) Examination of easy collection efficiency

◇Assume solubility doesn't change with time.

Collection efficiency (E) is shown by the following expression.

$$E = \frac{Ci - Ce}{Ci\,V} \cdot V = \frac{Ci - Ce}{Ci}$$

Ci : Target element density

Ce : Concentration that passes by without being collected in the absorption liquid

V : Ventilated total air

Lecture-1 Basic knowledge of measurements method of air pollution

4. Method for measuring suspended particulate matter

(1) SPM measuring method

Type	Application	Feature
Low volume air sampler (LV-Sampler)	Collection of SPM Gravimetric analysis	Filter paper collection Grasp of long term mean concentration
Each particle size LV-Sampler	Ditto	For air pollution study
High volume air sampler(HV-Sampler)	Mass collection of SPM, and TSP Gravimetric analysis Compositional analysis	Filter paper collection Grasp of short term mean concentration
Each particle size HV-Sampler	Ditto	For air pollution study
Piezo balance method	SPM automatic continuous measurement	Measurement of mass concentration Measurement of decrease in frequency of quartz resonator
β ray absorption method	SPM automatic continuous measurement	Measurement of mass concentration Measurement of increase of amount of β ray absorption
Light-scattering method	SPM automatic continuous measurement Grasp of instantaneous value	Measurement of relative concentration (Conversion into the mass concentration is required.) Measurement of amount of light scattering with particle
Tape air sampler	SPM automatic continuous measurement	Measurement of relative concentration Using tape of filter paper Measurement of amount of absorption of sample paper

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

(2) Comparison of permissible levels of SPM

Comparison of permissible level according to particle size

Classification	Syria	Japan	USA
TSP	240 mg/m3 (24hr) 150mg/m³ (1year)	.....	.....
PM10 (SPM)	100 μg/m3 (24hr) 50 μg/m3 (1year)	200 μg/m3 (1hr) 100 μg/m3 (24hr)	150 μg/m3(24hr)
PM2.5	.....	.....	65 μg/m3(24hr)

(3) Weight density measuring method

1) LV-Sampler

It is a standard metrology of the mass concentration evaluation in Japan.

It is used to correct the mass concentration of the relative concentration.

Measurement method : Multistep sizing type

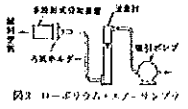
Suction flowing quantity:20~30 ℓ/ min

Diameter of filter paper:55 mmϕ

* Note : When the sampling duration is short, the measurement error grows.

100 μg/m3 × 20 ℓ/ min × 24 hr = 4.32 mg

100 μg/m3 × 10 ℓ/ min × 24 hr = 2.88 mg



Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

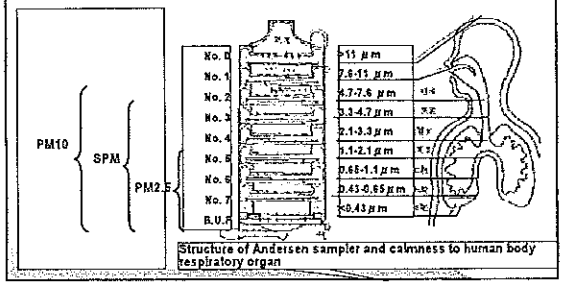
2) Each particle size LV-Sampler (Andersen LV-Sampler)

Measurement method : Classify with multistep and porous impactor method

Measuring range:0.4 μm ~ >10 μm, 8 steps + Backup filter

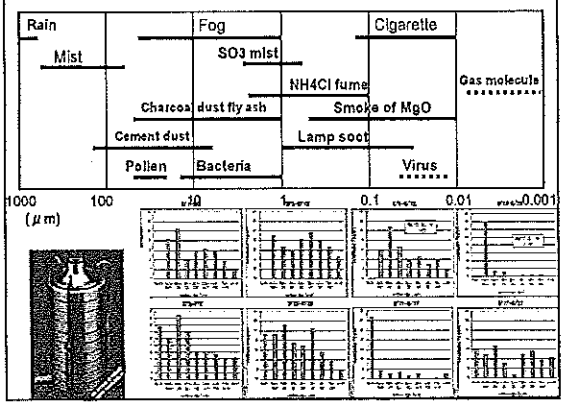
Suction flowing quantity :28.3 ℓ/ min

Diameter of filter paper :80 mmϕ



Structure of Andersen sampler and calmness to human body respiratory organ

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution



Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

3) HV Sampler

① PM10 (SPM)

Measurement method : Porous impactor method
Monotreme impactor method
Cyclone method

Measuring range:<10 μm
PM10 > 10 μm 50% cut
SPM > 10 μm 100% cut (Japan)

Suction flowing quantity :800~1600 ℓ/ min

Filter paper size : 8 × 10 inch (203 × 254 mm) or 120 mmϕ

② TSP

Measurement of the mass concentration of total suspended particulate matter. (No classification)

4) Each particle size HV-Sampler

Measurement method : Classify with multistep and porous impactor method

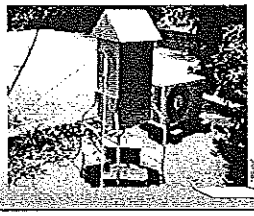
Measuring range : 0.4 μm ~ >10 μm, 4 steps + Backup filter

Suction flowing quantity : About 1000 ℓ/ min

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

(Sampler's composition)

- ◇ Inlet
- ◇ Filter holder
- ◇ Air pomp
- ◇ Flow controller
- ◇ Timer



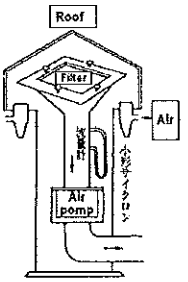


図7.32 HV Sampler (PM10)

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

(4) β ray absorption method

SPM collection: Glass fiber filter

> 10 μm cut: Cyclone method or multistep method

Composition of sampling part

- Filter sending system
- Collection part
- Steady flow device
- Pomp
- Detector (Geiger -- Muller counter or Ionization chamber)
- β ray source

β ray source	Half - life	Coverage (mg / cm2)
^{14}C	5730Y	0.01~10
^{35}S	87d	0.02~15
^{147}Pm	2.6Y	0.02~20
^{204}Tl	3.8Y	0.1~100
^{90}Sr	28Y	0.4~400

Lecture-1 Basic knowledge of measurements method of air pollution

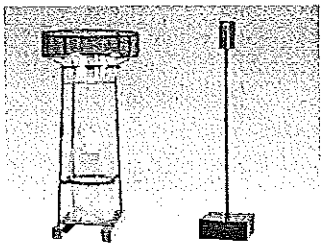
5. Measuring method of dust fall

(1) Outline

1) The main dust fall measuring method

Name	Main use country	Sampler	Method of collection	Collection period	Main analysis item
(A) Deposit gauge	Britain	30cmφ rote	Ground:< 6m 0.02N-$CuSO_4$ 10ml	One month	Insoluble element
(B) Dust jar	USA	Cylinder type Inside : φ11.2 cm Depth: 20.3 cm	The fourth floor rooftop 500~1600 ml H_2O	One month	Dissolubility element
(C) APCD method	USA	Jar Inside : φ10.8cm Capacity: 3.8 ℓ	Suitable height 3000 ml H_2O	One month	
(D) APCA standard method	USA	Cylinder type Inside: φ15~20 cm Depth: 27 cm Polyethylene	Ground:2.5~15m Rooftop: 1.2 m	30 ±2 day	
(E) Standard methods of analysis for hygienic chemistry	Japan	Standard type (British standard) Simple type Jar Inside: φ15-16 cm Depth: 28 cm Capacity : 5 ℓ	Ground:>5m Applies to (A). 0.02N-$CuSO_4$ 10ml	One month One month	

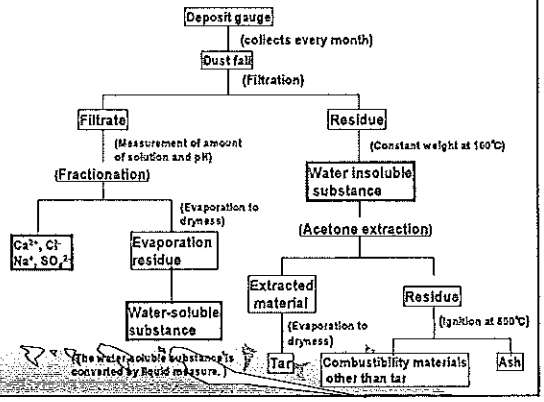
Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution



Deposit gauge Dust jar

Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

(2) Dust fall general analysis system



Lecture-1: Basic knowledge of measurements method of air pollution

(3) Calculation

Dust fall etc. are calculated by the unit of t/km²/30 day.

$$\text{Dust fall etc.} = 1.273 \frac{W}{D^2} \times \frac{30}{n} \times 10^4 \ (t/km^2/30\ day)$$

W : Analysis value of Dust fall etc.

D : Diameter of dust meter (inside diameter)

n : Days of collection (n = 28~32 days)

※ Subtract the weight of the added copper sulfate.

0.02N-$CuSO_4$ 10ml = 0.0178 g ($CuSO_4 \cdot H_2O$)

(4) Recognition in dust fall measurement

1) Accumulating data
   The meaning of the measurement appears by accumulating data.
2) Industrial area
   It is especially effective to the industrial area where dust is exhausted and the region where coal is used.
3) Comparisons
   It is convenient for mutual comparisons of the urban atmospheric pollutions.
4) Administrative action
   It can be a judging material for battle against air pollution and administrative action of the city as a whole.
5) Measurement result
   The measurement result is not the one to use as an absolute value but is an index that judges pollution.

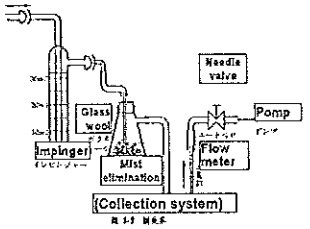
Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

1. Method for measuring sulfur dioxide and sulfuric acid mist

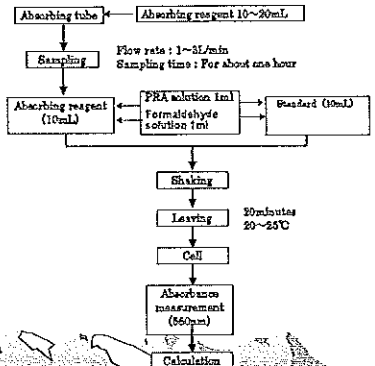
1. Method for measuring sulfur dioxide and sulfuric acid mist

(1) Sulfur Dioxide(SO2)

a) Measurement method : Pararosaniline Method
b) Method of scavenging: Absorption liquid scavenging (Impinger)
c) Composition of measuring instrument material



d) Analysis flow chart



e) Calculation

Get sulfur dioxide concentration in the sample atmosphere from the following expression.

$$C = \frac{A \times v}{A_S \times V} \times \frac{273 + t}{273}$$

C: Sulfur dioxide concentration (ppm)
A: Absorbance of test (sample) solution
A_S: Absorbance of standard solution
V: Amount of sample air suck (L)
v: Absorption liquid measure (mL)
t: Temperature in gas meter (℃)

(2) Sulfuric acid mist (for reference)

※ The sampling of the sulfuric acid mist usually uses LV-sampler.

《Sampling》

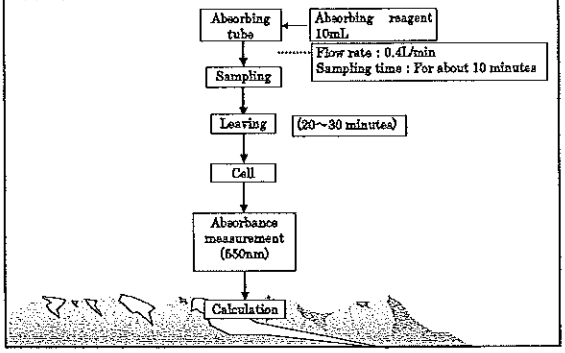
a) Filter paper : For instance, Whatman No.1
b) Flow velocity : 20 ℓ/min ~ 30 ℓ/min
c) Collection time : 1 hr ~ 6 hr
   (The collection time is decided according to the pollution density.)

《Operation》

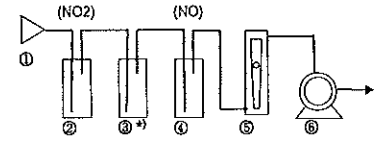
a) Filter paper division into 1/2
b) The furnace paper is added in T.B. T solution (2 ml).
c) Titration : 0.01N- Borax ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)
* When the alkaline component is in the sample : Sulfuric acid and back titration in addition to excessive of the borax solution.

2. Method for measuring nitrogen oxide (NOx)

(1) Operation flow chart

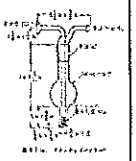


(2) Composition of measuring instrument material



①Filter ②Sorbent tube ③Bubbler for oxidation
④ Sorbent tube ⑤Rotameter ⑥Pomp

Figure Measurement device



Sorbent tube

Wet gas meter for rotameter authorization

*) Potassium permanganate solution (KMnO4 + H2SO4)

(3) Calculation and Consideration

① Calculation of capacity: 1013 mb (760mmHg), 25℃
◇ 1 Mole = 24.47 ℓ $NaNO_2$ = 69.00

② Saltzman coefficient = 0.72
(0.72 moles are coloration equal with the NO_2 1 mole.)
∴ $NaNO_2$ 2.03 μg $\xrightarrow{10\text{-}6}$ NO_2 1 μ ℓ

∵ NO_2 1 μ ℓ= $\frac{}{24.47}$ × 0.72 × 69.00 = 2.03 × 10-6 g $NaNO_2$

③ Making of calibration curve
④ Calculation

$$\text{Obtained } NO_2 \text{ concentrat ion (ppm)} = \text{Absorbance} \frac{M}{V}$$

M (ppm) : Calibration coefficient
(Number of NO2 μ ℓ in absorption liquid 10ml at absorbance 1(-log T = 1))
V (ℓ) : Air volume of sample

⑤ About the Saltzman coefficient

a) Various Saltzman coefficient

Saltzman coefficient = NO2- (solution) / NO2 (in air) ratio

Coefficient made public in the past (experimental data)

	Saltzman coefficient (Efficiency Factor)
B. E. Saltzman	0.72
J. T. Shaw	0.72
Pappy	0.52 ~0.65
M. B. Jacobs	0.60 ~0.70
Stralman	0.62 ~1.00
F. P. Scaringelli	0.764

Saltzman coefficient 0.84 is adopted in the NOx automatic continuous measurement system of Japan industry standard (JIS).

b) Saltzman coefficient and error margin factor

Factor on Saltzman metrology
(Collection efficiency)
◇ Composition of absorption liquid
◇ Structure of sorbent tube
◇ Absorption liquid measure (liquid level and bubbler's positions)
◇ Suck speed
◇ Microbore of glass filter of sorbent tube
(NO_2^- (solution) / NO_2 (in air) ratio)
◇ Reagent composition
(Error margin given to concentration)
◇ Collection efficiency and NO_2^- / NO_2 ratio
◇ Accuracy of measuring instrument
◇ Evaporation of absorption liquid
◇ Analysis time
◇ Oxidation efficiency (Nitrogen monoxide (NO))

3. Method for measuring carbon monoxide (CO)

(1) Measuring Method

There are a lot of kinds of measuring methods of the carbon monoxide.
Three easy operation methods are outlined today.

Outline of measuring method

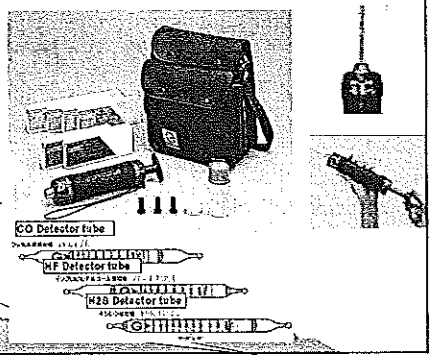
Measuring method	Measuring range	Feature
Detector tube method	1~30 ppm 25 ~2000 ppm	Simplicity Promptness
Infrared absorption method	0 ~20, 50, 100, 1000 ppm 0 ~10, 20, 50, 100 %	Analysis of bag collection Automatic continuous measurement
Gas chromatography method	FID: >1.0 ppm TCD: >0.1 %	Analysis of bag collection

FID: Flame ionization detector
TCD: Thermal conductivity detector

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

(2) Detector tube method

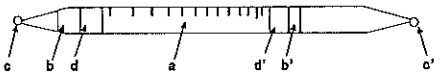
① Gas detector set



Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

② Measuring principle

The measurement compares the length of coloring the detecting tube with the standard concentration table.



a : Detection reagent layer c, c' : Sealed part

b, b' : Plug of cotton d, d' : Silicagel

$K_2Pd(SO_3)_2 + CO \rightarrow K_2(SO_3)_2PdCO$

$K_2(SO_3)_2PdCO \rightarrow CO_2 + SO_2 + Pd + K_2SO_4$

(White → Dark brown)

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

③ The main detecting tube (part)

Element name	Scale range (ppm)	Measuring range (ppm)	Discoloration
Carbon monoxide (CO)	1 ~30	1 ~ 30	White → Dark brown
	50 ~ 1000	25 ~ 2000	
Hydrogen cyanide (HCN)	0.2 ~ 7	0.2 ~ 7	Yellow → Pink
Hydrogen fluoride (HF)	0.2 ~ 10	0.09 ~ 72	Yellow → Brown
Sulfur dioxide (SO2)	0.2 ~ 5	0.05 ~ 10	
Ammonia (NH3)	1 ~ 30	0.5 ~ 78	
Hydro chloride (HCl)	1 ~ 20	0.2 ~ 76	
Chlorine (Cl2)	0.05 ~1.0	0.025 ~ 2.0	
Nitrogen dioxide (NO2)	0.5 ~ 30	0.5 ~125	
Ozone (O3)	0.05 ~ 0.6	0.025 ~ 3	
Benzene (C6H6)	0.1 ~ 10	0.1 ~ 65	White → Deep green
Hydrogen sulphide (H2S)	2.5 ~ 60	0.25 ~ 120	White → Brown
	1 ~ 6	0.5 ~ 12	Light yellow → Pink
Acetone (CH3COCH3)	50 ~ 4000	50 ~ 12000	Yellow → Red
Xylene (C6H4(CH3)2)	2 ~ 80	2 ~ 80	White → Brown
Ethyl acetate (CH3CO2C2H5)	20 ~ 800	20 ~ 800	Yellow → Dark brown
Styrene (C6H5CH:CH2)	2 ~ 25	2 ~ 100	White → Yellow
Trichloroethylene (ClZC:CHCl)	5 ~ 100	2 ~ 250	Yellow → Purplish red
	0.25 ~ 4.0	0.125 ~ 8.8	Yellow → Purple

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

(3) Infrared absorption method

① Outline

The accuracy of this method is very high.

Analysis object (Continuous measurement and bag analysis)

a) Ambient air

b) Vehicle exhaust

c) Chimney measurement of factory

Measurement elements other than CO : NOx, SO_2, CO_2, CH_4

In the measuring instrument for the source : The multicomponent simultaneous measurement is also possible.

Measuring range

NOx : 0~50ppm···5000ppm

SO_2 : 0~50ppm···10%

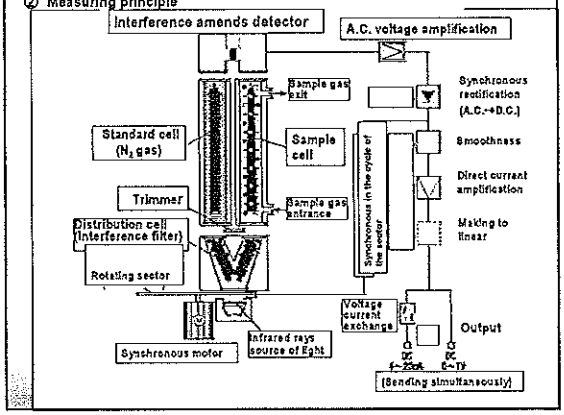
CO : 0~20ppm···100%

CO_2 : 0~20ppm···100%

CH_4 : 0~200ppm···100%

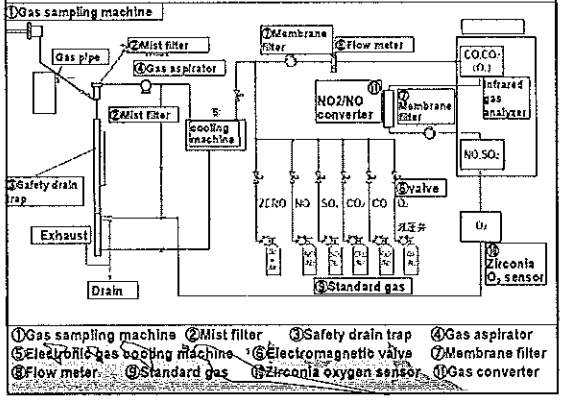
Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

② Measuring principle



Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

③ Example of stack gas sampling system configuration



①Gas sampling machine ②Mist filter ③Safety drain trap ④Gas aspirator

⑤Electrolytic gas cooling machine ⑥Electromagnetic valve ⑦Membrane filter

⑧Flow meter ⑨Standard gas ⑩Zirconia oxygen sensor ⑪Gas converter

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

4. Method for measuring hydrogen sulphide (H2S)

(1) Measuring Method

There are the main three kinds of measurement of the hydrogen sulfide. Other methods have the iodimetry method, the controlled potential electrolysis method, ion electrode method, and the gas chromatography, etc.

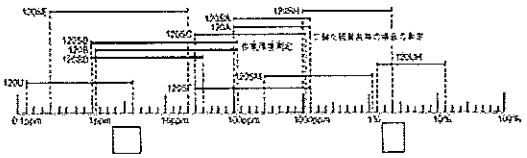
Outline of measuring method

Measuring method	Measuring range	Feature
Detector tube method	0.25 ~ 120 ppm 1 ~ 40 %	Simplicity Promptness
Silver nitrate volumetric determination method	10 ~500 ppm	The sensitivity is bad.
Methylene Blue method	5 ~1000 ppm	If a lot of sample gases are sucked, the sensitivity is raised.

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

(2) Detector tube method

H_2S concentration and kind of detecting tube



(3) Methylene Blue method

① Sampling

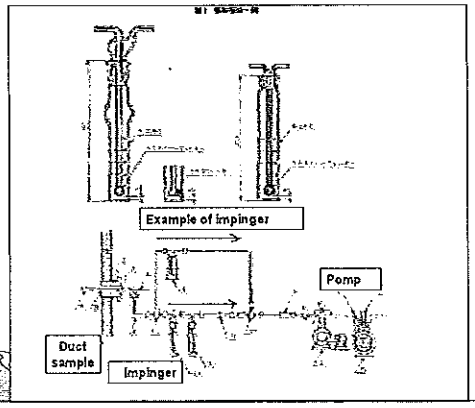
a) Absorption liquid

[$ZnSO_4$+NaOH+ $(NH_4)_2SO_4$] solution

b) Absorption reaction

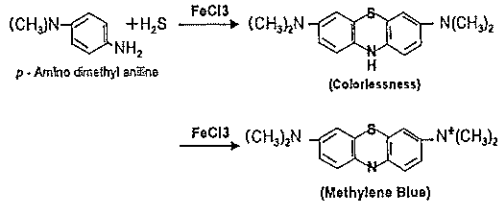
$[Zn(NH_3)_6](OH)_2 \xrightarrow{H_2S} (Zn(NH_3)_6)S+2H_2O$

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method



Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

② Colored operation



p - Amino dimethyl aniline

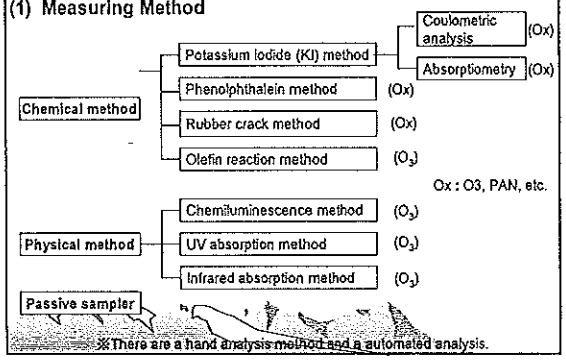
(Colorlessness)

(Methylene Blue)

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

5. Method for measuring Ozone (O3)

(1) Measuring Method



※There are a hand analysis method and a automated analysis.

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

(2) Neutral potassium iodide method

① Reaction

$$2KI + H_2O + O_3 \rightarrow 2KOH + I_2 + O_2$$

② Interfering substance

a) Negative obstruction

- * SO2 (Influence rate : 30 %)
- * Unsaturated hydrocarbon
- * H2S
- * DUST

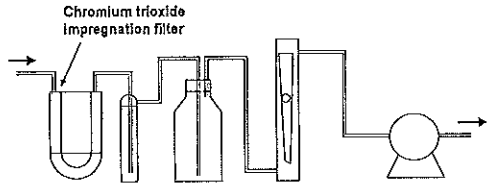
b) Positive obstruction

- * NO2 (Influence rate : 10 %)
- * PAN (Influence rate : 10 %)
- * Cl
- * Peroxidation compound

Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

(3) Collection of sample air

- It is basically similar to the method of the collection with the impinger of SO2 and NO2.
- The sample removes the obstruction of SO2 first through the oxidizer.



Lecture-2 . Gaseous matter measuring method

① Absorption liquid

KH_2PO_4 : 13.61 g

Na_2HPO_4 : 14.20 g (or $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$: 35.82 g)

KI : 10.0 g

+

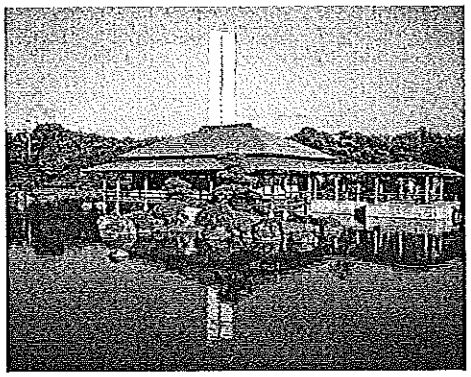
H_2O

||

Volumetric flask 1000ml

② Iodine standard solution

KI 16.0 g + Iodine 3.173 g + H_2O → Volumetric flask 500ml



Thank you

The Capacity Development of Environmental Monitoring at Directorates for Environmental Affairs in Governorates

Basic Air Quality Monitoring Course (No. 2)

January 2006

The JICA Expert Team (Air Quality Analysis)

Lecture for Basic Air Quality Monitoring

Lecture-3 . Sampling of SPM and Consideration in sampling

1. Content of explanation

(1) Basic knowledge

1) Definition and classification of Aerosol and SPM
2) Existence situation of SPM in the atmosphere

(2) Method for measuring SPM weight

(3) Outline of method of heavy metal analysis of SPM

2. Basic knowledge

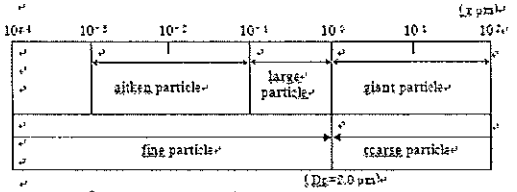
(1) Definition and classification of Aerosol and SPM

Name	State	Formation mechanism
Dust	Solid	Crushing of solid, Lifting by car and wind
Fume	Solid	Re-condensation of solid made steam
Mist	Liquid	Crushing of liquid, Condensation of steam
Fog	Liquid	Condensation of steam
Smoke	Solid + Liquid	Combustion of organic compound
Ash	Solid	Nonflammable particle generated from combustion process

(2) Existence situation of SPM in the atmosphere

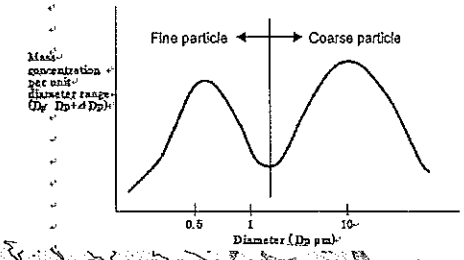
1) Size and classification of atmospheric aerosol

The range of the aerosol particle size is called about 10^{-3}~100μm .



Classification according to size of atmospheric aerosol

Usually, the particle size distribution of an atmospheric aerosol has the regularity.



Bimodal distributed model of atmospheric aerosol

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

2) Concentration of SPM in the atmosphere

The SPM concentration has the expressions of the particle count concentration, the mass concentration, and the relative concentration, etc.

Object	Concentration expression method	Interchangeability of concentration expression
Solute conc. in solution Volume ratio (V/V ppm)	Weight ratio (W/W ppm)	There is a single meaning relation, and conversion is easy.
Gas conc. in Air	Mole conc. (m mol/L)	
Concentration of aerosol	Particle count conc. (SPM No./cm^3) Mass conc. (mg/m^3) Relative conc. (mg/m^3)	The aerosol has differences among the size, the specific gravity, and the shape etc. of the particle. The conversion of the density indication among is not simple except a special case.

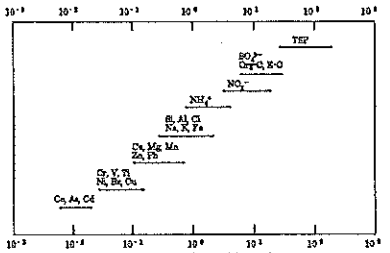
Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

Relation between particle count conc. and mass conc. according to particle size

Particle size (D) (μm)	Weight conc. of one particle (mg/m^3)	Particle count in particle 1mg
0.1	0.52×10^{-6}	1.9×10^{12}
0.5	0.65×10^{-4}	1.5×10^{10}
1	0.52×10^{-3}	1.9×10^{9}
5	0.65×10^{-1}	1.5×10^{7}
10	0.52	1.9×10^{6}

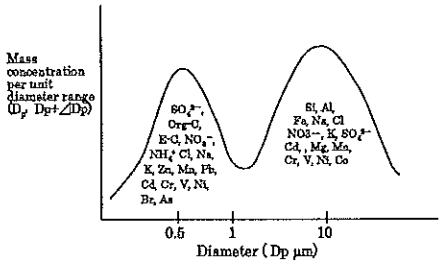
Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

3) Chemical composition of particle



Concentration level of chemical composition of urban atmosphere aerosol

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling



Relation between particle size distribution and chemical composition of atmospheric aerosol

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

Generation mechanism of particle and feature of chemical composition

Generation mechanism	Natural source	Artificial source
Temporary particle (Typical element)	Ocean (Na, Cl, Mg, SO_4^{-2}, K) Soil (Si, Al, Fe, Ca, Ti) Forest fire (Org-C, E-C, NOx, etc.) Volcanic activity (H_2S, SO_2) Plant pollen Others	Fixed source (Heavy metal, Org-C, E-C) (Factory and incineration plant) Mobile sources (V, Org-C, E-C) (Car, ship, and airplane) Others
Secondary particle (Cause element)	Sulphur compound (H_2S, CH_3SCH_3, etc.) (It originates in the ocean and the biological activity.) Nitrogen compound (NOx, NH_3, N_2O, etc.) (It originates in the biological activity.) Hydrocarbon compound (Terpene, etc.) (Plant origin)	Sulphur compound (SO_2) (It originates in the fossil fuel.) Nitrogen compound (NOx, etc.) (It originates in combustion.) Hydrocarbon compound (Hydrocarbon) (It originates in the industrial activity and combustion.)

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

Feature of Primary particle and secondary particle

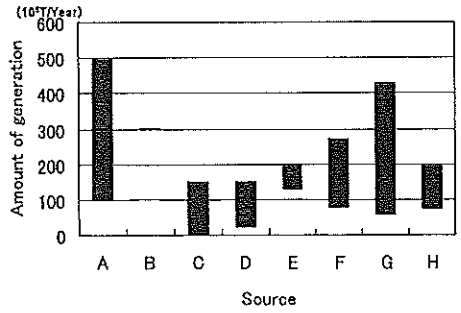
	Primary particle	Secondary particle
Generation mechanism	The particle is discharged directly from the source as a particle.	This particle is changing of the material discharged as a gas into the particle by the photochemical reaction and the neutralizing reaction.
Particle diameter	Coarse particle (Crushing is a subject, and there is a limit in making minutely.)	Fine particle (The aitken particle when generating it coagulates and grows up to 0.1< r<1.0 μ m with other particles.)
Typical particle	Soil particle and sea salt particle	Sulfate and nitrate aerosol

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

対流圏粒子(粒径Dp<40μm)の発生源と発生量

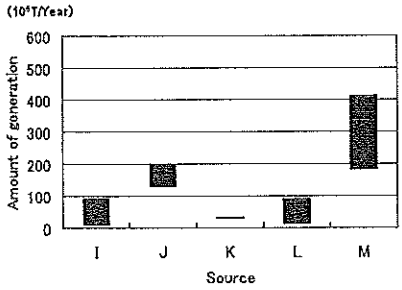
	発　生　源	発生量 (10^6T/Year)
自然発生	Primary particles	
	(A) Soil and rock	100 ~ 500
	(B) Sea salt	300
	(C) Forest fire	3 ~ 150
	(D) Volcanic activity	25 ~ 150
	Secondary particles	
	(E) Sulfate from H2S	130 ~ 200
	(F) Ammonium salt from NH3	80 ~ 270
	(G) Nitrate from NOx	60 ~ 430
	(H) Hydrocarbon from plant	75 ~ 200
	小　計	773 ~ 2200
人為発生	(I) Primary particles	10 ~ 90
	Secondary particles	
	(J) Sulfate from SO2	130 ~ 200
	(K) Nitrate from NOx	30 ~ 35
	(L) Hydrocarbon Compound	15 ~ 90
	小　計	185 ~ 415
	合　計	958 ~ 2615

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling



Source and incidence volume of troposphere particle (1)

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

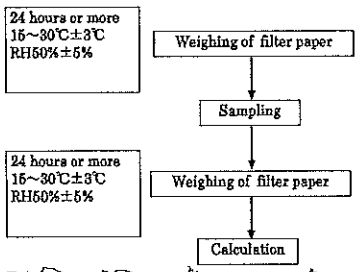


Source and incidence volume of troposphere particle (2)

Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

3. Method for measuring SPM weight

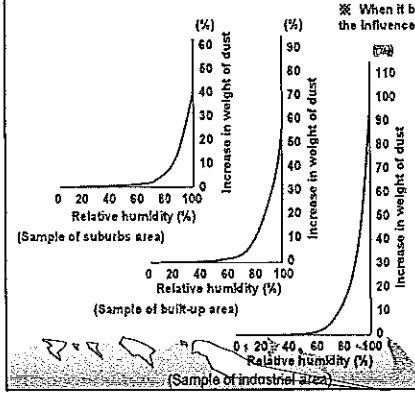
(1) Measurement of weight



Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

(2) Humidity influence of weight of dust)

※ When it becomes 55% or more, the influence of humidity grows.



Lecture-3. Sampling of SPM and Consideration in sampling

4. Outline of method of heavy metal analysis of SPM

(1) Purpose of sampling
- ◇ Particle concentration measurement
- ◇ Heavy metal analysis
- ◇ Ion analysis (SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-, F^-,NH_4^+, pH)
- ◇ Organic compound analysis (P(a)H, R-CHO, Aromatic hydrocarbon, etc.)
- ◇ Analysis of organic carbon and element carbon

(2) Choice of filter
- ◇ Mechanical stability
- ◇ Chemical stability (Gas adsorption, Hygroscopicity)
- ◇ Particle sampling efficiency
- ◇ Flow resistance
- ◇ Contain substance
- ◇ Cost and availability

Lecture-3 . Sampling of SPM and Consideration in sampling

(3) Type of filter
- ◇ Cellulose fiber filter
- ◇ Glass fiber filter
- ◇ Quartz fiber filter
- ◇ Teflon fiber filter

(4) Analytical approach of Heavy metal

Analytical method	Metal
Atomic absorption spectrophotometer	Fe, Mn, Zn, Pb, Ni, V, Cr, As, Ag, Al, Ti, Si, Ge, Be, Co, W, Mo,
Emission spectrophotometer	Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, V, Cr, Hg, Se, Bi, Sn, As, Ag, Na, K, Al
Flame spectrophotometer	Na, K, Ca, Mg, Sr, Zn
spectrophotometer	Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, V, Cr, Hg, Se, Sn, As, Ag, Al, Si, Ti, Sb, Tl, Ge, Zr, Co, W, Mo, Be
Polarograph	Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, V, Cr, Hg, Se, Sn, Sb, As, Ag, Al, Ti, Zr, Co, W, Mo, Be

Lecture-3 . Sampling of SPM and Consideration in sampling

《Metal content in Glass fiber filter paper》

(μg / 14 in² = μg / 35.56cm²)

Maker	Toyo Rosi	Mine Safety Appliances	Gelman Instrument	Whatman	Whatman	Kimoto Elektris
Brand name	GB-100 R	M.S.A. 1106BH	Gelman A	Whatman GF/A ['69. Dec.]	Whatman GF/A ['70. Dec.]	PF-2
Material	Glass fiber	Glass fiber	Glass fiber	Glass fiber	Glass fiber	Polystyrene
Fe	55.2	85	64	220	120	66
Ni	4	7	1	7.5	5.2	<0.5
Mn	2.1	2.5	1.5	15	10	1.5
Cr	2.2	3.2	1.8	5	3.3	1.5
Sb	-	20	15	30	17	15
Pb	4.5	50	10	40	15	6
Zn	9	15	4525	25000	3175	18
Cd	<0.1	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	<0.1
Cu	1.5	900	1.1	2.5	1.8	5.3
Ca	280	550	550	3250	1250	420
Mg	252	3000	320	800	300	
Na	6560	275	3150	20500	10000	195
K	395	7	326	418	840	150

Lecture-3 . Sampling of SPM and Consideration in sampling

《Metal content in membrane filter paper》

(μg / φ47 mm)

Maker	Toyo Rosi			Satrius			Millipore		
Brand name	TM-5	TM-3	TM-2	MF-14	MF-40	MF-50	MF-NC	MF-PH	MF-HA
Pore size (μm)	0.1	0.3	0.45	0.1	0.3	0.45	0.1	0.3	0.45
Si	0.9	0.8	1.5	0.6	0.3	0.4	1.3	2.0	1.7
Al	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Fe	0.8	0.8	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Mn	0.2	0.2	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	<0.1
Pb	0.5	0.5	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Zn	0.70	1.23	0.30	0.75	0.50	0.95	0.57	0.55	0.23
Cu	1.8	1.7	1.7	0.1	0.2	0.2	0.4	<0.1	0.04
Ca	8.70	5.25	6.60	9.25	13.0	8.60	3.75	6.25	6.50
Mg	1.50	1.15	1.45	0.60	1.35	1.10	0.85	1.15	1.30
Na	83.5	52.0	44.0	8.8	16.5	15.5	6.7	9.4	10.0
K	1.32	1.08	1.10	13.88	2.30	1.75	2.55	2.92	3.62

B. Lecture for Basic Air Quality Monitoring

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Content of explanation

1. Outline of Passive sampler for short-term (NO, NO2,SO2,O3)
2. Principle of air quality passive sampler
3. Investigation method that uses Passive sampler
4. Sampling Plan
5. Analytical Method for NO, NO2 and NOx
6. Calculation of Concentration for NOx, NO2 and NO
7. Comparison of Integrated Sampling and Real-Time Monitors

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

1. Outline of Passive sampler for short-term (NO, NO2,SO2,O3)

Scavenging NO, NO2, SO2, O3, and NH3 in the atmosphere
① Leave it during fixed time and Scavenge element in the atmosphere.
② When the exposure time ends, collect the sampler.
③ Extract the scavenging element in the filter paper by water, and analyze it.

★ Feature ★
- ◆ Measure NO and NO2 at the same time
- ◆ It is reusable as many times as needed
- ◆ It is the best for the air pollution concentration profile measurement. (The personal exposure measurement is also possible)
- ◆ Measuring range : 0 ~ 3,000 ppb/ day
- ◆ Sensitivity : 2ppb/ day
- ◆ Measuring time : For 8-24 hours usually (One week or less at the most)
- ◆ Analysis method : Spectrophotometer, Ion chromatograph
- ◆ Sampler is ideal for low-cost air monitoring programs.

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Shelter for rain protection

Diameter: 60mm

Height: 70mm

Collection filter paper

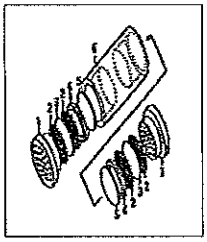
※ There is Passive sampler also for a long term.

Collection filter paper of NO2, NOx, SO2, NH3, and O3 in atmosphere.

- Size 14.5mmϕ
- Refrigeration preservation
- Various scavenging liquids are impregnated
- 20 pieces contained

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Ambient Air Passive Sampler forNO-NO2, NOx, SO2, O3, NH3



1. Diffuser End Cap
2. Stainless Steel Screen
3. Pre-Coated Collection Pad
4. Retainer Ring
5. Inner Base Pad
6. Sampler Body

Use of Ozone Passive Samplers

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Lowest detectable range

NO2	24 hr 2.3 ppb	168 hr 0.32 ppb
NOx	24 hr 2.3 ppb	168 hr 0.32 ppb
SO2	24 hr 3.8 ppb	168 hr 0.54 ppb
O3	24 hr 2.7 ppb	168 hr 0.39 ppb

Upper detectable range

NO2	24 hr <25 ppm	168 hr <3.6 ppm
NOx	24 hr <25 ppm	168 hr <3.6 ppm
SO2	24 hr <25 ppm	168 hr <3.6 ppm
O3	24 hr <0.8 ppm	168 hr <0.11 ppm

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Table 1 Shelf life associated with Passive Sampler Components

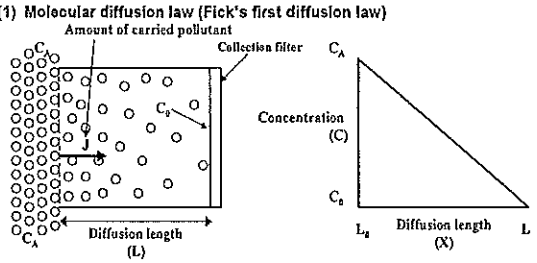
	Refrigerated Storage Method	Frozen Storage Method
Sealed in glass vial pouch	90 days	1 year
Resealed in vial, after opening	90 days	
Loaded sampler in bag placed in orange vial with lid	90 days	
Exposed loaded sampler, in bag placed in orange vial with lid	14 days	
Extracted solution in water, in sealed vial	90 days	

※ Recommended sampling height : 2.5 Meters

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

2. Principle of air quality passive sampler

(1) Molecular diffusion law (Fick's first diffusion law)



(Fick's first diffusion law)

$J = -D(\Delta C / \Delta X)$ D : Molecular diffusion coefficient (cm^2 / sec)

$\Delta C = C_A - C_0$

$\Delta X = L - L_0$

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

$J = D(C / L)$

J : Amount of carried pollutant (ng / cm2 / sec)
D : Molecular diffusion coefficient (cm2 / sec)
C : Concentration (ng / cm3)
L : Length (cm)

$J \times A = D \times A(C / L) = W / t$ A : Area (cm2)

W / t : Collection velocity (ng / min)

※ The concentration is proportional at the speed of the collection.

$C = \alpha \times (W / t)$ α : Ratio constant

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

3. Investigation method that uses Passive sampler

- ◆ Grasp of large area air pollution concentration distribution
- ◆ Diffusion investigation of contaminant from road (Density attenuation, NO→NO2 conversion)
- ◆ Concentration distribution investigation according to height of the ground
- ◆ Investigation of the impact from fixed source
- ◆ Measurement of individual exposure-dose

It is possible to use it from the viewpoint of the environmental education.

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

4. Sampling Plan

It is important to plan the sampling program according to the investigation purpose.

(1) Arrangement of sampling point
- ① Grasp of regional pollution
- ② Grasp of influence from source(factory and road)
- ③ Research purpose

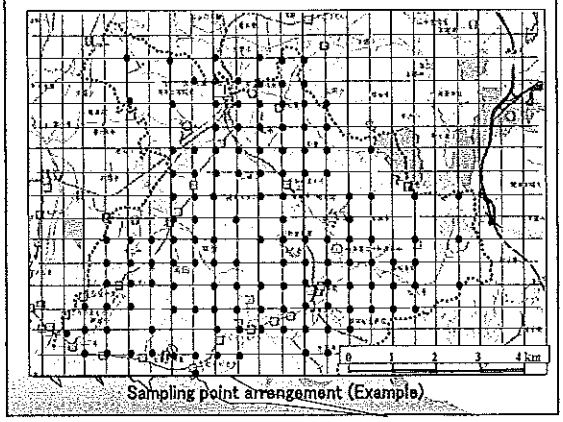
(2) Sampling time
- ① season, month
- ② day of the week

(3) Sampling period
- ① 8 hours, 24 hours and one week

(4) Sampling frequency

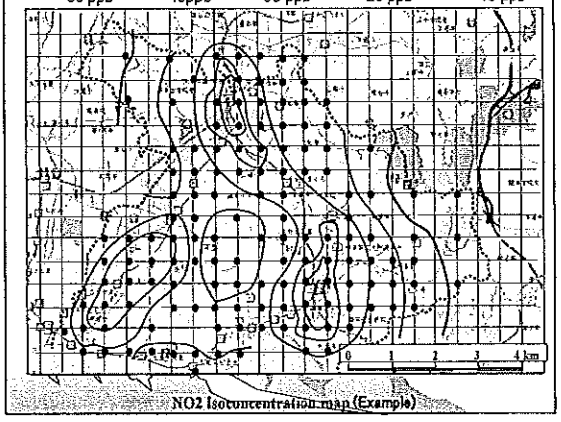
(5) Other considerations
- ① Talent of investigation
- ② Budget of investigation
- ③ Machine parts of investigation

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring



Sampling point arrangement (Example)

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring



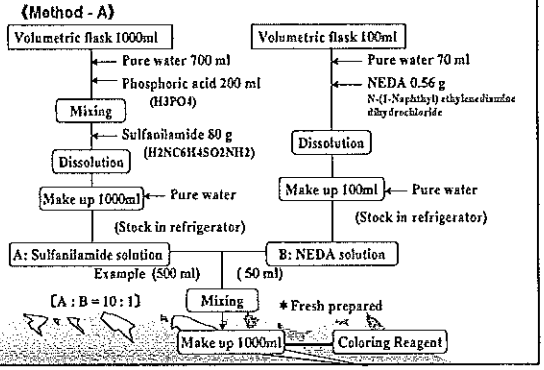
NO2 Isoconcentration map (Example)

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

5. Analytical Method for NO, NO2 and NOx

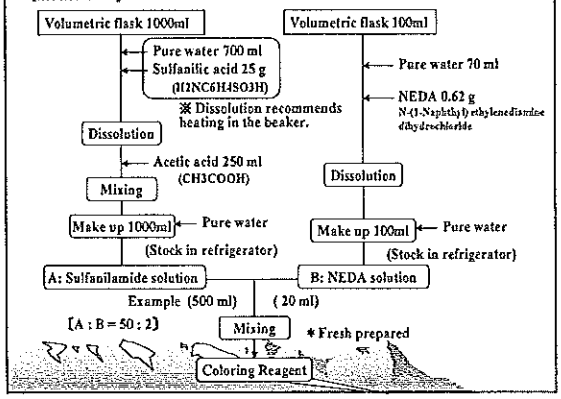
(1) Preparation Procedure of Coloring Reagent

(Method - A)



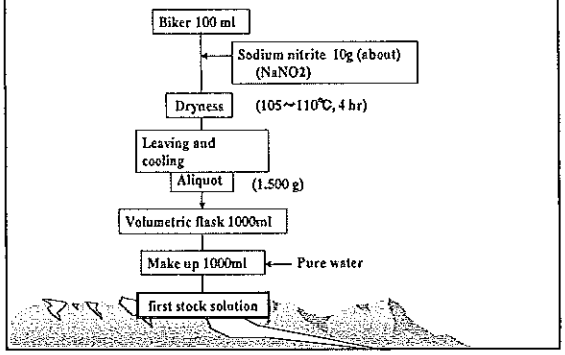
Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

(Method - B)

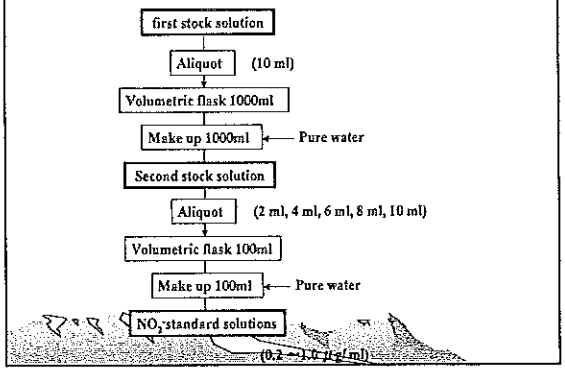


(2) Making of standard solution

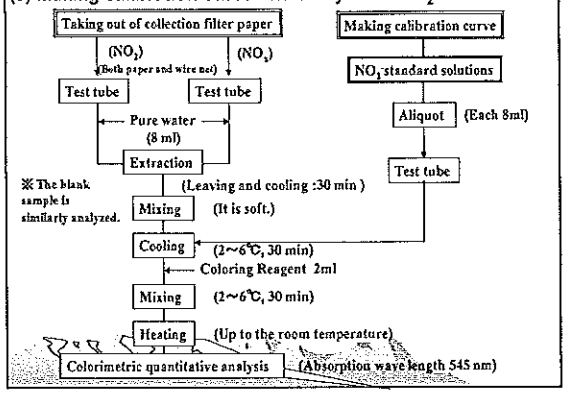
1) Making of the first stock solution



2) Making of the second stock solution and standard solution



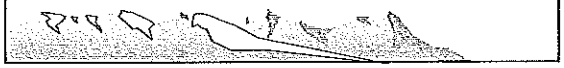
(3) Making calibration curve and analysis of NO_2 and NOx



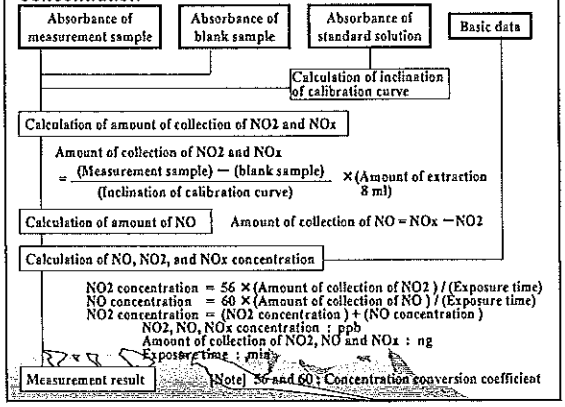
6. Calculation of Concentration for NOx, NO2 and NO

- In order to do the calculation you need to do the following steps:

(1) Outline of calculation of NO, NO2, and NOx concentration
(2) Preparing the Standard Curve
(3) Calculation of Concentration Data



(1) Outline of calculation of NO, NO2, and NOx concentration



(2) Preparing the Standard Curve

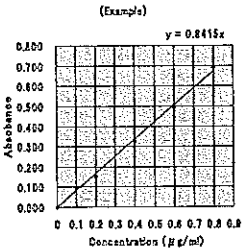
Preparing the Standard Curve for NO, NO2 and NOx

Concentration of Standard NO_2 Solution (μg/ml)		Absorbance			Slope
x	x^2	y	$y-y_0$	$x(y-y_0)$	$\frac{\Sigma x(y-y_0)}{\Sigma x^2}$
(1)	(1) x (1)	*****	A	(1) x A	(9) / (8)
0	0	(2)			
0.1	0.01	(3)	(3) − (2)		
0.2	0.04	(4)	(4) − (2)		
0.4	0.16	(5)	(5) − (2)		
0.6	0.36	(6)	(6) − (2)		
0.8	0.64	(7)	(7) − (2)		
*****		*****	*****	$\Sigma x(y-y_0)$	(9) / (8)
	(8) 1.21			(9)	G

Note : Absorbance of (2) is a reagent blank

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

(Example)



Standard Curve for NO, NO2 and NOx

Slope of the Standard Curve (G) = 0.8415

Slope can be obtained by using the spreadsheet program of Excel etc.

x	y	y – y0
0.0	0.012	0.000
0.1	0.104	0.092
0.2	0.165	0.153
0.4	0.339	0.327
0.6	0.502	0.490
0.8	0.704	0.692

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

(3) Calculation of Concentration Data

Table (1) Calculation of Concentration Data For NOx , NO2 and NO

Compound	Blank Absorbance				Slope	Temp. (°C)	R. H. (%)	Conc. Conversion Coefficient	
	Bl 1	Bl 2	Bl 3	Average				αNO_2	αNO
NOx				(1)=	G =	(20°C)	-70%	α_{NO2} = (56)	α_{NO} = (60)
NO_2				(2)=				α_{NO2} =	α_{NO} =

Slope : Slope of the Standard Curve R. H. : Relative Humidity Conc. : Concentration

αNO2 = 56 and αNO = 60 when Temperature = 20°C and Relative Humidity = 70%.

Please follow the table of the manual about other combinations of the temperature and the relative humidity.

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

Table (2) Calculation of Concentration Data For NOx , NO2 and NO

	Specification			Samples			
	Sample Number			1	2	3	4
	Sample Location						
	Sampling Time (min)	(3)	= (3)				
NOx	Sample Absorbance	(4)	= (4)				
	Absorbance	(5)	= (4) – (1)				
	Solution Concentration (μg/ml)	(6)	= (5) / G				
	Collected Weight (ng)	(7)	= (6) × 8 × 1000				
	Concentration (ppb)	(8)	= (13) ÷ (15)				
NO_2	Sample Absorbance	(9)	= (9)				
	Absorbance	(10)	= (9) – (2)				
	Solution Concentration (μg/ml)	(11)	= (10) / G				
	Collected Weight (ng)	(12)	= (11) × 8 × 1000				
	Concentration (ppb)	(13)	= α_{NO2} × (12) / (3)				
NO	Collected Weight (ng)	(14)	= (7) – (12)				
	Concentration (ppb)	(15)	= α_{NO} × (14) / (3)				

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

【Calculation example】

《Setting of calculation condition》

◆Sampling time: Feb. 26 10:18 ~ Feb. 27 10:10 = 1450 min

◆ Absorbance :

	Sample	Paper blank
NOx	0.343	0.149 (Average)
NO2	0.094	0.009 (Average)

◆ Slope of the Standard Curve (G) = 0.8416

◆ Conc. Conversion Coefficient : α_{NO2} = (56), α_{NO} = (60)

《Amount of collection》

a) Amount of collection NOx (in the NO2 conversion)
= ((0.343 – 0.149) / 0.8415) ×8 ml = 1.844 μg NO2 (= 1844 ngNO2)

b) Amount of collection NO2
= ((0.094 – 0.009) / 0.8415) ×8 ml = 0.808 μg NO2 (= 808 ngNO2)

c) Amount of collection NO (in the NO2 conversion)
= 1844 – 808 = 1036 ngNO2

《How to obtain parts-per-billion (ppb) concentration》

a) NO (ppb) = ($\alpha_{NO} \times W_{NO}$) / t
= 60 × 1036 / 1432 = 43 (ppb)

b) NO2 (ppb) = ($\alpha_{NO2} \times W_{NO2}$) / t
= 56 × 808 / 1432 = 32 (ppb)

c) NOx (ppb) = NO (ppb) + NO2 (ppb)
= 43 (ppb) + 32 (ppb) = 75 (ppb)

Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

αNO and αNO2 as a function of temperature and relative humidity

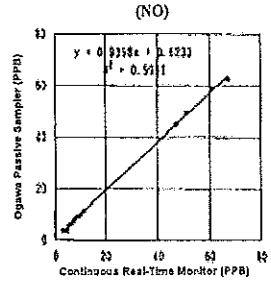
Temp (°C)	R.H. (%)	α_{NO2}	α_{NO}	Temp (°C)	R.H. (%)	α_{NO2}	α_{NO}	Temp (°C)	R.H. (%)	α_{NO2}	α_{NO}
-10	50	64	61	7	60	65	62	24	70	55	59
-9	50	63	61	8	60	64	62	25	80	53	61
-8	50	61	61	9	60	64	61	26	80	52	61
-7	50	60	61	10	60	63	61	27	80	52	60
-6	50	79	61	11	60	63	61	28	80	52	60
-5	50	78	61	12	60	62	60	29	80	52	59
-4	50	77	61	13	60	62	60	30	80	52	59
-3	50	76	60	14	60	61	60	31	80	52	58
-2	50	76	60	15	70	58	63	32	80	51	58
-1	50	74	60	16	70	58	62	33	80	51	57
0	50	74	60	17	70	57	62	34	80	51	57
1	60	68	64	18	70	57	61	35	80	50	57
2	60	68	63	19	70	57	61	36	80	50	56
3	60	67	63	20	70	56	60	37	80	50	56
4	60	66	63	21	70	56	60	38	80	50	56
5	60	66	63	22	70	56	60	39	80	49	55
6	60	65	62	23	70	55	59	40	80	49	55

Temp : Temperature (°C) R.H. : Relative Humidity(%)

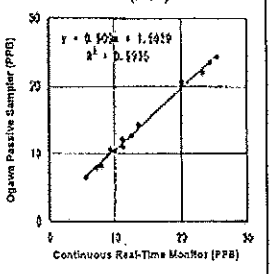
Lecture 4. Passive Sampler Method for Air Pollution Monitoring

7. Comparison of Integrated Sampling and Real-Time Monitors

(NO)

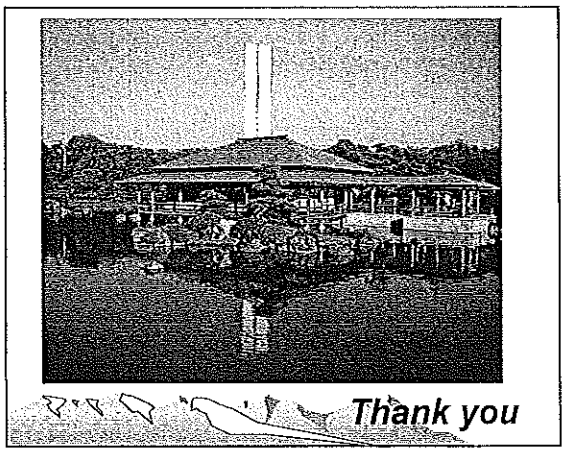


(NO2)



Reference:

Yokohama City Research Institute of Environmental Science, Yokohama, Japan, Report No. 128, March 1997


Thank you

(Lec. AQA-11)

Air Pollution Monitoring Results

August 2007

The JICA Expert Team (Air Quality Analysis)

1. Damascus

(1) Total Suspended Particulate Matter (TSP)

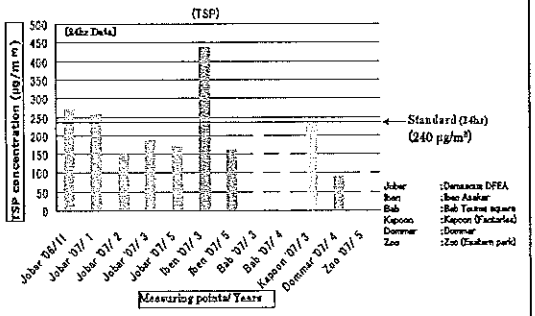


Figure 1-1 Comparison of TSP concentration in different locations and the environmental quality standard

(2) Suspended Particulate Matter (PM10)

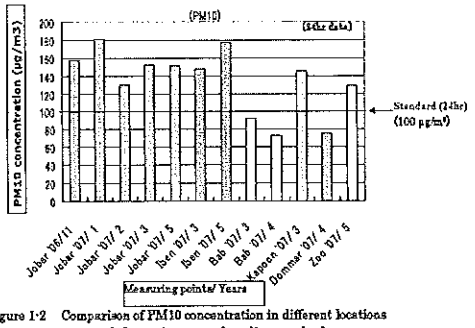


Figure 1-2 Comparison of PM10 concentration in different locations and the environmental quality standard

(3) Sulfur dioxide (SO2)

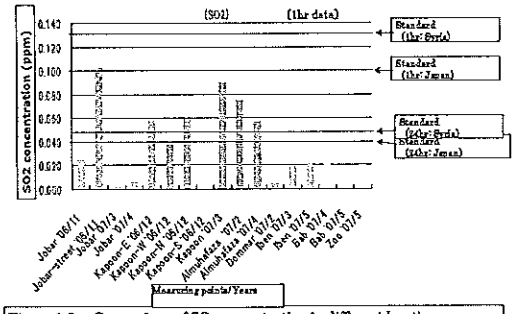


Figure 1-3 Comparison of SO_2 concentration in different locations and the environmental quality standard

(4) Nitrogen dioxide (NO2)

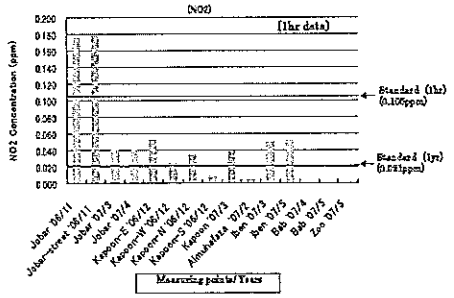


Figure 1-4 Comparison of NO_2 concentration in different locations and the environmental quality standard

2. Homs

(1) Suspended Particulate Matter(PM10)

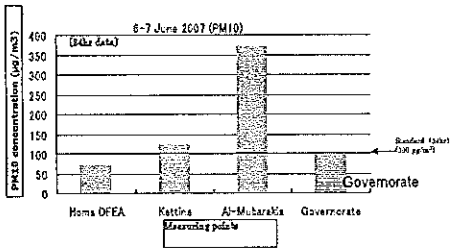


Figure 2-1 Comparison of PM10 concentration in different locations and the environmental quality standard

(2) Sulfur dioxide (SO2)

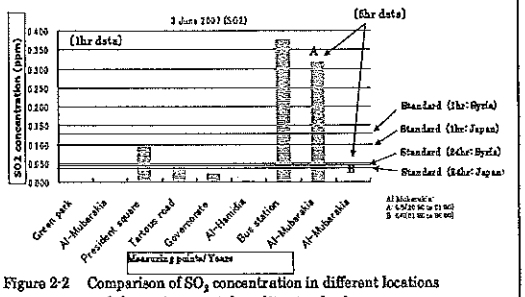


Figure 2-2 Comparison of SO_2 concentration in different locations and the environmental quality standard

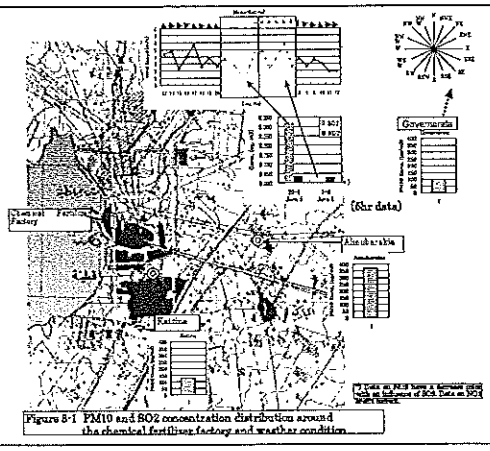


Figure 3-1 PM10 and SO2 concentration distribution around the chemical fertilizer factory and weather condition

(3) Nitrogen dioxide (NO2)

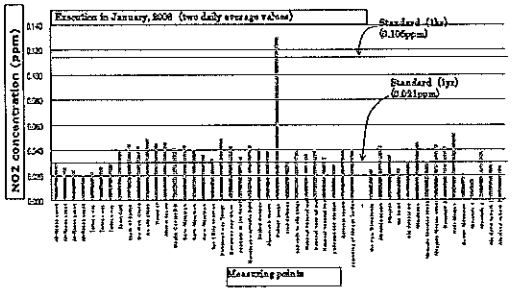


Figure2-4 Comparison of NO2 concentrations in different locations by passive samplers

3. Aleppo

(1) TSP and PM10

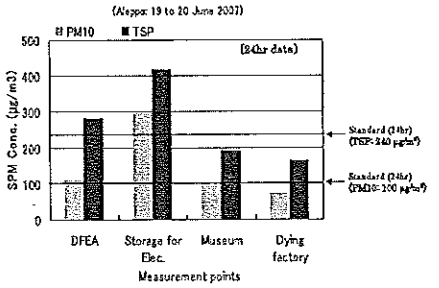


Figure 3-5 Comparison of SPM concentration in different locations and the environmental quality standard

The PM10 concentration in the circumferance area of the cement factory is shown in figure 3-6. Data are for 24 hours (Hi-Vol samplers) and for a mean for 7 days (Low-Vol samplers).

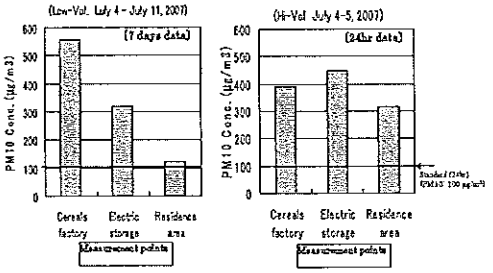
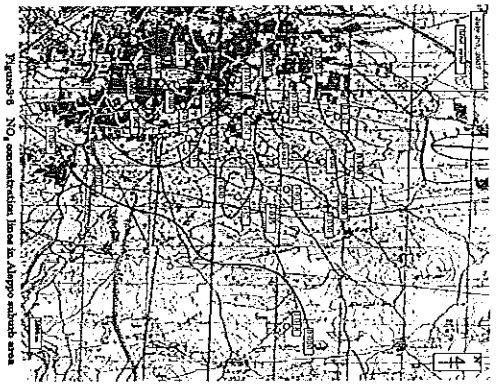


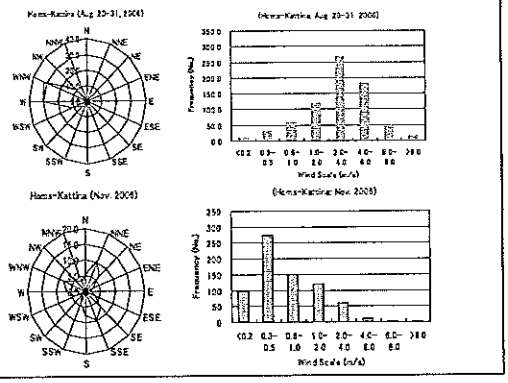
Figure 3-6 PM10 concentration in the area around the cement factory

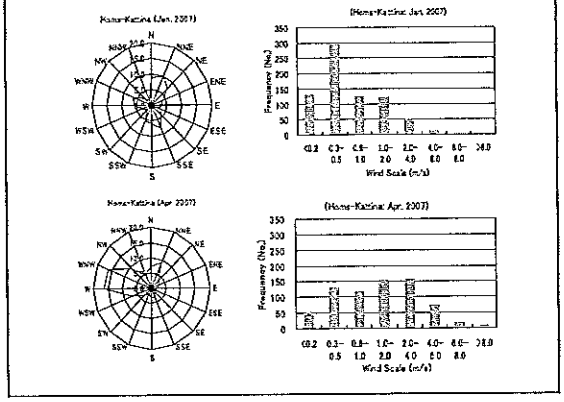
(2) Wide area NO2 concentration distribution

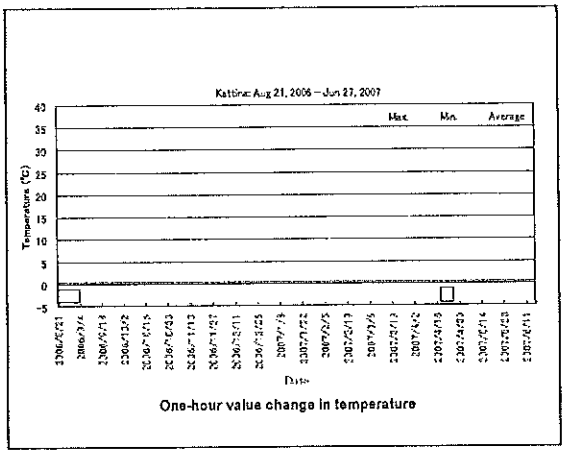


Weather data (reference)

Homs (Kattina station)







[المخطط العام للتدريب على تحليل جودة الهواء]

تطوير القدرات في المراقبة البيئية في مديريات شؤون البيئة في المحافظات

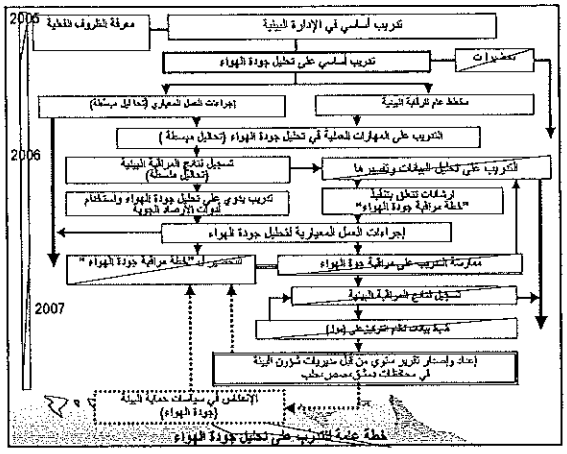
مراقبة جودة الهواء الأساسية

كانون الثاني 2006

فريق خبراء جايكا

[محاضرات في مراقبة جودة الهواءالأساسية]

المحاضرة الأولى:معلومات أساسية حول طرق قياس تلوث الهواء



المحاضرة 1:معلومات أساسية حول طرق قياس تلوث الهواء

1- محتوى المحاضرة .(1)خطة المحاضرة

المحاضرة	المحتويات	المحتويات
1	معلومات أساسية حول طرق قياس التلوث الهوائي	أ)محتوى المحاضرة ب)المقدمة ت)طرق معاينة المواد الغازية ث)طرق قياس المواد الدقيقة العالقة ج)طرق قياس الغبار المتراكم
	مناقشة	
2	طرق قياس المواد الغازية	أ)طرق قياس كثافة ثنائي أكسيد الكبريت وحمض الكبريت ب)طرق قياس أكسيد النتروجين ت)طرق قياس أول أوكسيد الكربون ث)طرق قياس سلفات الهدروجين ج)طرق قياس الأوزون
	مناقشة	

(2) خطة المحاضرة

المحاضرة	بنود التدريب	المحتويات
3	معاينة المواد الدقيقة العالقة والإعتبارات في المعاينة	أ)محتوى الشرح ب)معلومات أساسية ت) طريقة قياس وزن المواد الدقيقة العالقة ث) مخطط عام لتحليل جزيئات المعادن الثقيلة في المواد الدقيقة العالقة في الهواء
4	طريقة المعاين السلبي لمراقبة تلوث الهواء (طريقة المعاين البسيط)	أ) مخطط عام للمعاين السلبي للمدى قصير الأجل لكل من (NO,NO2,SO2,O3) ب) مبدأ المعاين السلبي لجودة الهواء ت)طريقة تحليلية لكل من NO,NO2 and NOx ث)طريقة البحث التي تستخدم المعاين السلبي ج)خطة المعاينة ح) حساب التركيز ل NO,NO2 and NOx خ)إدارة المعاينة للناسة والوقت الحقيقي
	مناقشة	

طبقا للمشكلة البيئية الجديدة

① ارتفاع درجة حرارة الأرض

(في إطار مؤتمر التغيرات المناخية) بروتوكول كيوتو)

② إستنزاف طبقة الأوزون

(مؤتمر فينا لحماية الأوزون) بروتوكول مونتيريال على المواد التي تستنزف طبقة الاوزون)

③ المطر الحامضي

④ مشكلة الغابات والتصحر

(جدول الأعمال الحادي والعشرين لإجتماع الأمم المتحدة للتنمية والبيئة"مؤتمر الأرض")

⑤ التنوع البيولوجي والحيوانات والنباتات البرّية

(مؤتمر التنوع البيولوجي)

⑥إنتقل النفايات السامة والكيميائية إلى ما وراء الحدود

(مؤتمر بازل عن التحكم في انتقل النفايات الخطيرة إلى ما وراء الحدود،والتخلص منها،اتفاقية روتردام،اتفاقية ستوكهولم المتعلقة بالملوثات العضوية المستمرة)

⑦ التلوث البحري

(NOWPAP:خطة جنوب غرب المحيط الهادي)

⑧ مشكلة إعادة التصانيع (مشكلة النفايات)

2-المقدمة

نقاط للحفظ لقياس تلوث الهواء

①هناك أنواع عديدة من التلوث

②هناك حالة تظهر شكل خاص للتلوث الهوائي وفقا للتضاريس وأنواع الصناعات المحلية والحالة الجوية

③توضيح هدف البحث (معرفة درجة وميل التلوث بواسطة ملوث عام،أو معرفة تأثير التلوث من مصدر محدد)

-هناك ثلاثة أنواع للتلوث من منظور سلسلة حوادث التلوث

نموذج	نوع التلوث	خصائص
1	لندن	يتكون من الدخان و السخام وSO_2الناتج من الفحم،SPM
2	لوس أنجلوس	يصدر من الوقود النفطي،الكربون الهيدروجيني و غاز ثاني أكسيد النتروجين يتكثف مولداً ثلاثي الأوكسجين و البيروكسيد(مادة كيميائية للتعطير) والأكاسيد بالتفاعل الضوئوكيميائي. وبشكل أساسي يحدث بسبب إصدارات السيارات.وبالإضافة لذلك الحمأة الجوية والمحيطات والمناطق الصناعية
3	ميومن(ياجيتا)	التلوث بسبب المخلفات الكيميائية من المناطق الصناعية

(2) التلوث الهوائي وتصنيفه

◆ تصنيف التلوث الهوائي

المواد الغازية

المواد الدقيقة

1- الأغبرة : سقوط المواد

2- الأدخنة: تكرير، تقطير

3)المواد الضبابية: تكثف البخار والتفاعل الكيميائي

※ تميل هذه المواد الى توليد جزيئات معقدة بواسطة التفاعل الضوكيميائي في الغلاف الجوي.

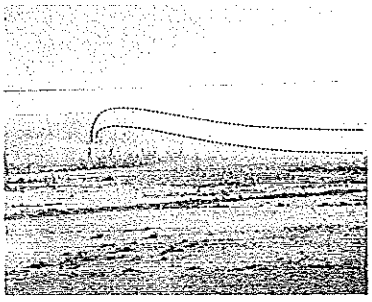
(1) العناصر النظامية والتلوث في الغلاف الجوي

1) العناصر النظامية في الغلاف الجوي

المواد التي تتضمن عدد أكبر من العناصر المتكونة تعتبر ملوثات

نوع الغازات	التركيز العناصر الأساسية في الغلاف الجوي	
	الحجم (%)	الوزن (%)
Nitrogen (N_2)	78.1	77.6
Oxygen (O_2)	21.0	23.2
Argon (Ar)	0.93	1.28
Carbonic acid gas (CO_2)	0.037	0.057
Neon (Ne)	0.0018	0.0012
Helium (He)	0.0005	0.000072
Methane (CH_4)	0.00022	0.00012
Krypton (Kr)	0.00010	0.00029
Nitrous oxide (N_2O)	0.00005	0.00015
Hydrogen (H_2)	0.00005	0.000003
Xenon (Xe)	0.000008	0.000036

مصنع الإسمنت <منطقة ريف دمشق>



هناك عقارات سكنية على بعد 5 كم بإتجاه اليمين في هذه الصورة

وبرتبط التأثير بالحقل الجوي(إتجاه الرياح،الإستقرار الجوي،الخ....)

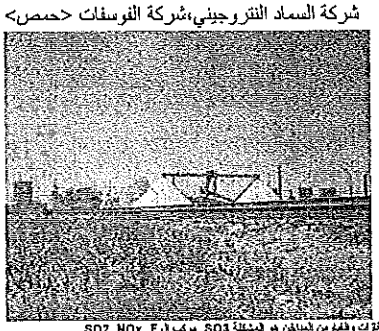
تصنيف التلوث الهوائي

التلوث الهوائي	التصنيف
SO_2, SO_3, H_2SO_4, H_2S, R-SH	مركبات الكبريت
NO, NO_2, HNO_2, HNO_3, NH_3	مركبات النتروجين
O_3, PAN, CO, CO_2	مركبات الأكسجين
F, Cl, HF, HCl	مركبات الهالوجين
HC, R-CHO, Halogen compound	مركبات عضوية
Fry Ash, $CaCO_3$, C, ZnO, $PbCl_2$, NaF, عناصر الجيل الثاني	مواد دقيقة

مصادر التلوث الهوائي

الملوث الجوي	النوع	المصدر
SO2, NOx, CO, HC, C, Acids	غازات،أغبرة	الإحتراق
NOx, CO, HC, C	غازات،أغبرة	السيارات
SO2, H2S, HC, NH3, CO, R-SH, Acids	غازات،أغبرة،مواد ضبابية	تكرير النفط
SO2, H2S, HC, F, NH3, CO, R-SH,	غازات،أغبرة،مواد ضبابية	الزراعة الكيميائية
Acids, F, Cl, SO2, NOx, CO, HC, C, Fumes	غازات،أغبرة،أدخنة	الأفران، الأفران الكهربائية،تكرير المعادن
المواد كريهة الرائحة	غازات،أغبرة	صناعة الأغذية والأعلاف

شركة السماد النتروجيني،شركة الفوسفات <حمص>

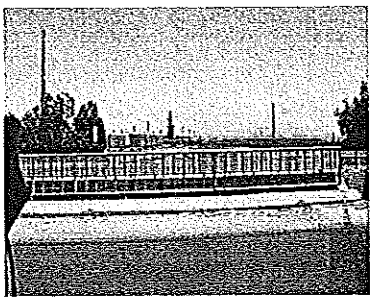


ا تخلى الغازات وقليل من المباخن هو المشكلة SO3 ،مركب ل SO2, NOx, F
الغاز الأساسي هو بسبب التركيز العالي للغاز الذي أكثف الكبريتيا
هناك رائحة تشير حول المصنع

مصنع الإسفلت <بين دمشق و حمص>

يعتبر مصنع الإسفلت مصدر للدخان المنخفض بشكل منتظم.
هناك مشكلة في رائحة البيتومين

مصفاة حمص <حمص>



الغازات الخطيرة والروائح الكريهة مثل H2S ،VOC،وثوث التربة،والتسرب النفطي
وتقارير جزيئات الدعامن الناقلة الناتجة عن الإحتراق النفطي(حقل التراكم على الجانب اليمين)

أشجار بالقرب من قرية قطينة <حمص>

تبدو الغابات وكأنها ضباب مترسب بسبب الغبار المسافر من المصانع الكيميائية

(2) هدف البحث ومواده

1) توضيح هدف البحث

أ) التنوع الزمني في ظاهرة التلوث الهوائي (يومي، إسبوعي،فصلي،سنوي).....بحث مستمر

ب) توضيح موضوع البحث:

هل هي منطقة واسعة أو مورد محدد(منطقة محيطة)

ت) درجة التلوث متقاربة بأماكن متنوعة

ث)معرفة مسافة التلوث وبعدها عن المصدر

ج)المقارنة قبل وبعد الليباس(إجراء رقابي)

ح)بحث التفاعل الكيميائي لمواد الجيل الثاني

2) اختيار ملوث البحث

أ) احتراق الوقود البترولي (NOx, SO2, HC, O3, Ox, CO, SPM)

ب) الإنبعاثات الصناعية

(الغبار المتركم,SPM NOx, SO2, SO3, HC, H2S, F compound, Cl2, HCl)

ت) مواد الجيل الثاني

(O3, Ox, PAN, SPM, R-CHO, SO_4^{-2}, $NO3^-$)

مصنع الإسمنت <حلب>

مداخن الغبار منبعثة من إصدارات المصنع والتي تصل الى 3-5 طن يوميا.
معدل الإصدار المرخص 0.1g/Nm3 (ملغم/م3)
إذا كانت إصدارات الغاز 100,000 م3/ساعة فإن 0.24 طن كل يوم ويمكن أن تكون 12 طن إذا لم يؤخذ الحس بعناصل بالشمس الخاصة

(4)إختيار طرائق القياس

1) تصنيف طرق قياس بيئة الهواء
أ)معرفة حالة التلوث في داخل المنطقة
ب) المعالجة الجزئية لعريضة قذرة للتلوث
*إن معرفة الحالة المطلقة لملوث محدد هي أمر أساسي

2)التصنيف من منظور وقت القياس
أ) تحد طرق القياس
جهاز الترسيب ، طريقة تلقي أكسيد الكبريت ، طريقة المعادن السلبي
ب) القياس الزمني
جهاز إمتصاص تلقي أكسيد الكبريت،طريقة أكسيد النتروجين، طريقة سالتزمان.
ج) القياس الأتوماتيكي المستمر
د) قياس الحالة في القمة
طريقة أنبوب التكثف
(ملاحظات)
تكون المراقبة دائما مفيدة في النقاط المهمة بواسطة القياس الأتوماتيكي المستمر، ولكن قبل ذلك ،من الضروري أن نفهم أساس طرائق القياس .
هناك فعالية كبيرة للوقت ، دقة التحليل ، مدة الصلاحية ، العمل ، والتكلفة ،الخ.....، نقاط الأخذ بعين الإعتبار.

(3) اختيار مكان البحث

◆ نقاط التحفظ في اختيار نقاط البحث
أ) اعتبارات استخدام الأرض: منطقة سكنية تجارية صناعية والمناطق الريفية ،الخ.....
*معرفة الميزات وفقا لنمط منطقةصناعية
ب) الأخذ بعين الإعتبار العلاقة بين مصدر التلوث والإتجاه الرئيسي للهواء
*ضبط اتجاه النافذة أيضا مع اتجاه الريح (خلفية النافذة)
ج) المحافظة بين ارتفاع المصدر ونقطة التركيز الأعلى
د) قرار عدد النقاط
*عند معرفة منطقة مركزية التوزيع ، حدد نقطة في كل 5 متر مربع كدليل تقريبي
*عند معرفة التأثير من الطرق تأكد بتحديد النقاط على بعد 20 و50م،100م،و250م من اتجاه هبوب الريح أو من حافة الطريق

◆ نقاط التحفظ في تقرير نقاط القياس
أ) النقاط التي يمكن أن تمثل المنطقة الصغيرة
ب)النقاط التي مخلفة بالأهمية أو الأشهار
ج) ملاحظة على ارتفاع نقطة المعاينة
* 1.5م كقاعدة بالنسبة للنوافذ ولكن يجب أن تكون من1.5–10م للمواد العالقة، والغبار

(5)طريقة تصحيح القدرة في التجميع الجوي،وطريقة تحويل القياسات

1)طريقة تصحيح القدرة في التجميع الجوي

الفئر الثلاث التالية موجودة في التجميع الجوي

① 0 ℃, 760 mm-Hg (1013mb)...(اليابان: خلال عواصم المقاطعة)
② 20 ℃, 760 mm-Hg (1013mb) ...(Japan: Ambient air)
③ 25 ℃, 760 mm-Hg (1013mb)

النموذج العام لطريقة تصحيح المقدرة

[0 ℃, 760 mm-Hg]

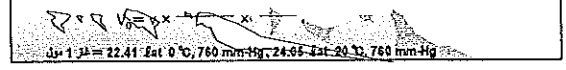
$$\frac{273}{273+t} \quad \frac{p}{760}$$

[20 ℃, ~~760 mm-Hg~~] ×

$$\frac{273+20}{273+t} \quad \frac{p}{760}$$

استطاعة التجميع : V
الضغط الجوي: p
درجة الحرارة: t

1 مول = 22.41 Lat 0 ℃,760 mm-Hg, 24.05 Lat 20 ℃, 760 mm-Hg



المخطط العام لطرق قياس التلوث الهوائي

الملوث	طرق القياس التجميعية	طرق القياس الفورية والزمنية	طرق القياس الأتماتيكية المستمرة
المواد الصلبة			
جزيئات الغبار	مقطرة الترسب	طريقة شعاع بيتر	
SPM	طريقة الحجم المنخفض	طريقة H-Vol.	طريقة أشعة B الطريقة الرقمية للرأس SPM طريقة التوازن الكهروضغطي
المواد الغازية			
SO2, SO3	طريقة PbO2 طريقة القشر الكلوي العينة السلبية	طريقة Pararosaniline طريقة أنبوب التكثف العينة السلبية	طريقة UV Fluorescence الإطار الفوتومتري طريقة تكاثف كولومتري
NO, NO2	العينة السلبية	طريقة سالتزمان العينة السلبية	طريقة Chemiluminescence الإمتصاص
H2S	طريقة استخراج فحات الرنك	طريقة فيثالين الأزرق طريقة أنبوب التكثف	الإمتصاص SO2 التحول R طريقة اختبار الورقة الكهروضوئية
CO		طريقة أنبوب التكثف	NDIR طريقة
O3, Ox	طريقة الشرخ المطاطي	KI إمتصاصية (Ox) العينة السلبية	Chemiluminescence طريقة (O3) UV طريقة الإمتصاص O3) KI Absorptiometric (Ox)
HC		FID طريقة	FID طريقة
غازات أخرى		طريقة جهاز الإمتصاص طريقة أنبوب التكثف	

المحاضرة الأولى

3.طرق قياس المواد الغازية في الغلاف الجوي

2)تحويل تركيز الغاز

حول وحدات التحويل(ppm ⇔ mg/m3)

[0 ℃, 760 mm-Hg]

$$\frac{22.41}{M} \qquad \frac{M}{22.41}$$

[20 ℃, 760 mm-Hg]

$$ppm = mg/m^3 \times \frac{24.05}{M} \iff mg/m^3 = \frac{M}{24} \times ppm$$

$$ppm = mg/m^3 \times \frac{\quad}{\quad} \iff mg/m^3 = ppm \times \frac{\quad}{\quad}$$

الوحدات

1 ppm = 1 / 10^{-6} (= $\mu l/l$ = ml/m^3) (الوزن الذري: M)
1 % = 10,000 ppm
1 ppm = 1,000 ppb = 1,000,000 ppt
1 g = 1,000mg = 1,000,000 μg
1 μg = 1,000ng = 1,000,000 pg
1 atm = 760 mm-Hg = 1013mb

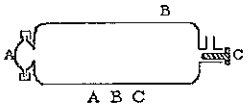
(3) طرق معاينة الغاز

1)طريقة الفراغ

تفريغ الزجاجة الهوائية بمضخة الهواء.(< 0.2mb)

نقاط

- ◇مستوى التفريغ
- ◇الانتباه من التسرب



3.طريقة معاينة الغازات في الهواء

شرح طريقة القياس اليدوي للمواد الغازية

(1) حالة الغاز

بخار:ويكون سائل في درجة الحرارة العادية

(H2O, C6H6, R-OH, (CH3)2CO, Hg)

الغاز:لا يكون سائل حتى في الدرجة صفر

(O2, N2, CH4, NH3, CO, CO2)

(2)ملاحظات عند المعاينة

ا)عندما تكون المادة قابلة للإشتعال أو متفجرة يجب عدم استخدام أي شئ يمكن أن يولد شرارة

ب)الأخذ بعين الإعتبار الشخص الذي يقوم بالمعاينة

ت)يجب الإنتباه لنقص الأوكسجين،والتسرب الغازي عند القيام بالمعاينة في مكان مغلص

ث) انبوب ادخال الغاز يجب أن يكون قصير قدر الامكان

ج) يفضل استخدام التفلون في انبوب ادخال الغاز،واذا لم يكن من الممكن تحضيره يمكن اعتباره وفقا ل عناصر القياس

ح)يجب فحص تسرب المعاين قبل استخدامه

خ)عند استخدام انبوب ادخال غاز طويل ،تقوم بتنظيفه بالهواء المعاين قبل المعاينة

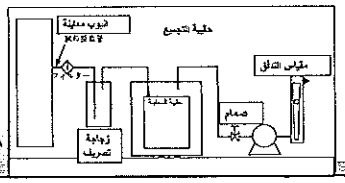
د)الانتباه عند تثبيت انبوب ادخال الغاز

ذ)المعاينة وفقا للكميات المتوافرة المتكلفة

3)طريقة معاينة الحقيبة

وتقوم على اساس ضخ الهواء المعاين الى عدة حقائب

- .لكتب النموذج والتطبيق للحقيبة
- .حقيبة المعاينة لتحليل الغاز والمصنوعة من الفلورايد المتحد
- (ويمكن استخدام معظم الغازات،مثل غاز الأسيد.....الخ)
- .حقيبة للبادولية (with inside PP)
- .حقيبة السران(مادة صلبة) ،(مواد ذات تفاعلية متخلفة كغازات نظام الفريون)
- .حقيبة البولينيلين
- .حقيبة البرليثين ذات الضغط المنخفض
-



2)تقنية الحقيبة المرنة القابلة للتفريغ

◇فوائد

ا)بما أن مستوى التفريغ منخفض،فيمكن تغيير الضغط بسهولة (> 13 mb).

ب)القلق من التسرب قليل

ت)وتكمن فائدتها في الجانب الأمني

◇عيوب

ا)ضرورة توفر درجة حرارة وضغط معايرين عند تغير الضغط

ب)ضرورة توفر درجة حرارة وضغط معايرين عند المعاينة

ت)ضرورة حساب الإستطاعة

4)طريقة امتصاص الغاز

- .وهي طريقة تستخدم زجاجة امتصاص الغاز (الصمام)
- .وهي طريقة تستحوذ على عناصر الغاز الهدف في سائل الإمتصاص
- .بالنسبة لسائل الإمتصاص،يكون محلول الأسيد هو العام لغاز الكاين،ويكون محلول الكاين هو العام لغاز الأسيد.
- تحضير سائل الإمتصاص لعنصر الغاز الهدف

① NO2 : سائل امتصاص سالتزمان

② SO2 : سائل إمتصاص(HgCl2)كلوريد الزيبقي

③ Cl : سائل امتصاص الهيدروكلوريد o-Tolidine

④ HCl : ماء مقطر

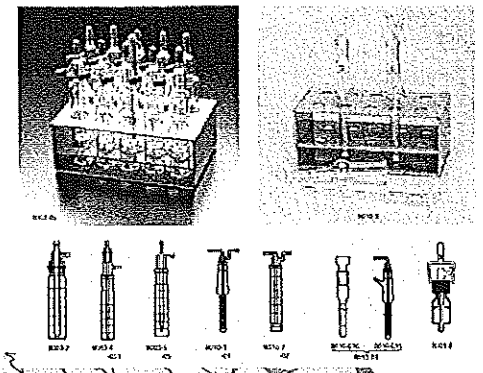
⑤ F : مركب (معاينة لفترة طويلة)ماء مقطر

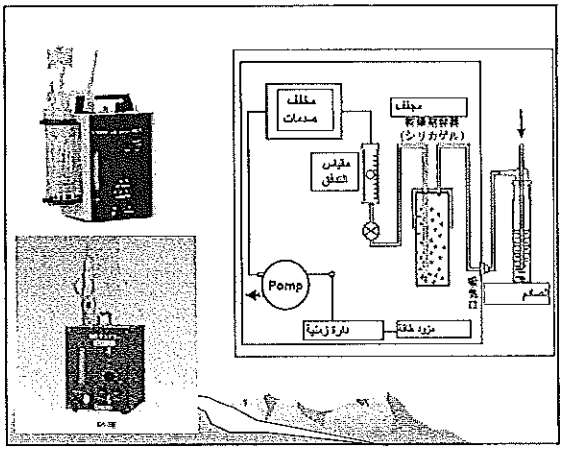
⑥ H2S : محلول [ZnSO4+NaOH+ (NH4)2SO4]

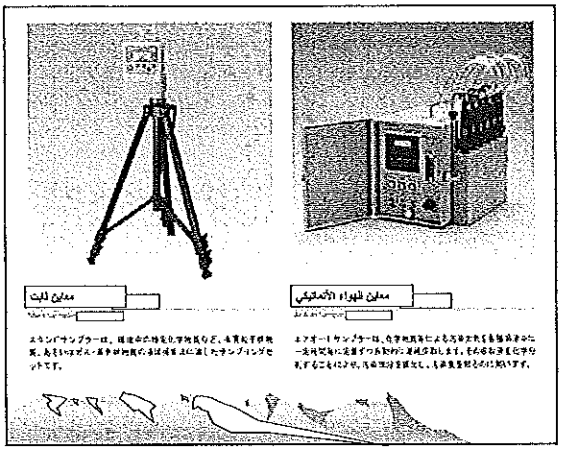
⑦ Ox : سائل امتصاص(KI)يود البوتاسيوم المحايد

⑧ NH3 : محلول حمض البوريك

- .هناك بعض الأنواع للسوادم،تقوم باستخدامها وفقا للغرض



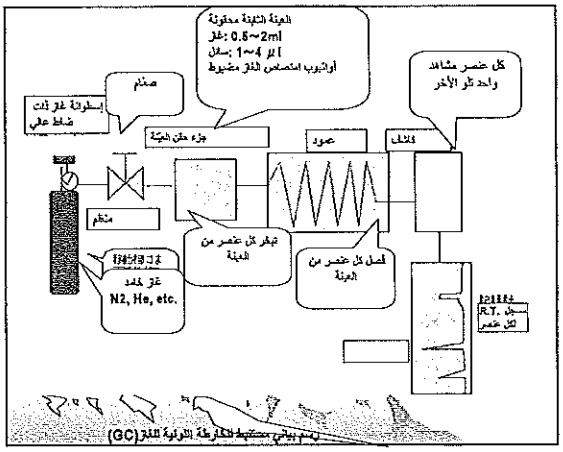




5) طريقة امتصاص الغاز

وهي طريقة لجعل المادة الممتصة تمتص عناصر الغاز الهدف.

	الممتص	خصائص المتصاص العامة
a)	Silicagel	يمتص المركب بقوة مع الأقطاب الجذرية (ex : H2O)
b)	الكربون الفعال	مفيد من خلال إمتصاص واحد من نظام الهدايات العضوية .
c)	الفرفيل الذري	يمكن إستخدام وظيفة الفرفيل الذري
d)	ألومينا	
e)	ورقة فتر الذري	إمتصاص غاز الأسيد
f)	ستتر ال PbO2	معاينة على المدى الطويل لغاز SO2 في الغلاف الجوي
g)	The cold cohesion	cold cohesion to solid. (SF6, fluorocarbon halon gas) المجمد هو الجليد الجاف – الأكسجين و الأكسجين السائل
h)	إستخدام أنبوب فصل الغاز	تختبرها وفقا لتفتر الهدف

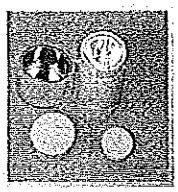


6) طريقة التكثيف

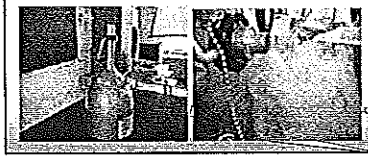
طريقة الإمتصاص التي تقوم بتكثيف الغاز الهدف في الأنبوب
مبدأ: تقوم بتخليض درجة الحرارة بشكل كاف،وتخليض ضغط البخار

المتجمدات هي:

a) الجليد (-0 °C)
b) الملح الجليدي (−21.3 °C)
c) خلات الجليد الجاف (-78 °C)
d) الميثانول المتجمد الجاف (-78 °C)
e) الأوكسجين السائل (-183 °C)
f) النتروجين السائل (-195 °C)



زجاجة مرطبة



7)طريقة تجميع Pyrolysis

◇ الغرض

ا)عندما لا يكون بالإمكان القيام بتحليل دقيق

ب)عندما لا يكون بالإمكان القيام بالتجميع بسهولة بطرائق التجميع العادية

◇مثال عملي

ا)تحليل الكربون الهيدروجيني المهلجن وتجميع غاز الكلور وغاز كلور الهدروجين بمحلول الإمتصاص

ب) تحليل رصاص التيرميثول الغازي،وتجميع أكسيد الرصاص

4.طرق قياس المواد الدقيقة العالقة

1)طريقة قياس SPM

نموذج	تطبيقات	سمات
	تجميع الـ SPM تحليل جاذبي	تجميع ورق الفلتر معرفة التراكيز على المدى القليل
معاين حجم الهواء المنخفض (المعاين-LV)	كما سبق	من أجل دراسة تلوث الهواء
معاين حجم كل وزنية-LV		
معاين حجم الهواء (المعاين-HV) المرتفع	تجميع الـ SPM، and TSP تحليل جاذبي تحليل تركيبي	تجميع ورق الفلتر معرفة التراكيز على المدى القصير
معاين حجم كل وزنية-HV	كما سبق	لدراسة تلوث الهواء
طريقة توازن Piezo	القياس الأتوماتيكي المستمر SPM	قياس تركيز الكتلة قياس التصاص أي توازن التراكيز
طريقة إمتصاص أشعة B	القياس الأتوماتيكي المستمرSPM	قياس تركيز الكتلة قياس الزيادة في كمية امتصاص الأشعة
طريقة التشتت الضوئي	القياس الأتوماتيكي المستمرSPM معرفة القوة الدقيقة	قياس نسبة التراكيز قياس كمية الضوء المشتت مع الغبار
سحب عينة الهواء	القياس الأتوماتيكي المستمرSPM	قياس نسبة التراكيز

(4) كفاءة تجميع الفلتر

تختبر الحالة عندما تستخدم الصادم هنا

(1) العوامل التي تحدد كفاءة تجميع الفلتر

ا) كمية مثقل الإمتصاص

ب) المواد المنحلة (الإنحلالية)

ت) شكل الصادم،شكل انبوب الماء وحجمه

ث) سرعة تدفق الإمتصاص

(2) اختبار كفاءة التجميع السهلة

◇ درجة الإنحلالية لا تتغير مع الوقت

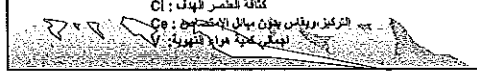
كفاءة التجميع تعطى بالعلاقة التالية

$$E = \frac{Cl - Ce}{Cl\,V} \cdot V = \frac{Cl - Ce}{Cl}$$

Cl : كثافة العنصر الهباء

Ce : التركيز وقياس بدون مبالي الإمتصاص

V : يمثل كمية مواد الهواء



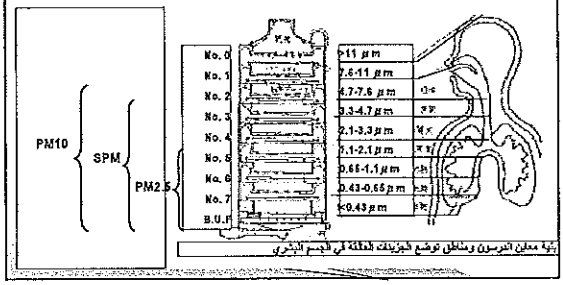
2) معاين حجم كل جزيئة عالقة (معاين اندرسون)

طريقة القياس : تصنف مع طريقة الصادم السماحي والمتعدد الخطوات

مجال القياس: 0.4 μm ~ >10 μm 8خطوات

كمية تدفق الإمتصاص:min 28.3 ℓ

أبعاد ورقة الفلتر: 80 mm ϕ



(2) مقارنة المستوى الممسوح به ل SPM

التصنيف	سورية	اليابان	أمريكا
TSP	240 mg/m3 (24hr) 150mg/m3 (1year)	.....	.....
PM10 (SPM)	100 μg/m3 (24hr) 50 μg/m3 (1year)	200 μg/m3 (1hr) 100 μg/m3 (24hr)	150 μg/m3(24hr)
PM2.5	.....	.....	65 μg/m3(24hr)

(3)طرق قياس الكثافة الوزنية

1)المعاين-LV

وهو مقياس معياري لتقييم تركيز الكتلة ويستخدم في اليابان

ويستخدم لتصحيح تركيز الكتلة بالنسبة لتركيز النسبي

طرق القياس: النموذج الحجمي المتعدد الخطوات

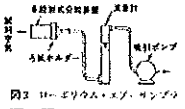
كمية التدفق:20~30 ℓ min

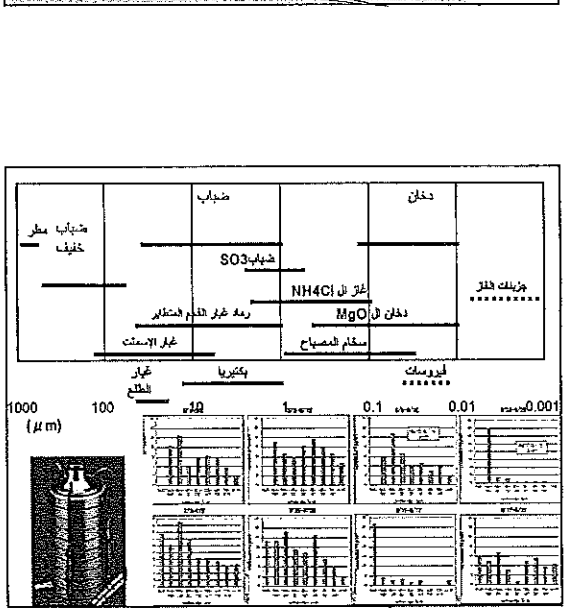
أبعاد ورقة الفلتر:55 mm ϕ

* ملاحظة: عندما تكون فترة المعاينة قصيرة يكبر خطأ القياس

100 μg/m3 × 30 ℓ/min × 24 hr = 4.32 mg

100 μg/m3 × 20 ℓ/min × 24 hr = 2.88 mg





3) معاينHV

PM10 (SPM)-1

طريقة القياس: طريقةالإصطدام

جهاز الإصطدام Monotreme

طريقة الريح الحلزونية

مجال القياس μm<10

PM10 > 10 μm 50% cut

SPM > 10 μm 100% cut (Japan)

كمية تدفق الإمتصاص:min 800~1600 ℓ

حجم ورقة الفلتر 8 × 10 inch (203 ×254 mm) or 120 mm ϕ

TSP(2

قياس تركيز الكتلة الإجمالية للمواد العالقة الدقيقة

4) المعاين-HV لحجم كل جزيئة

طريقة القياس:تصنف مع طريقة جهاز الإصطدام السماحي والمتعدد الخطوات

مجال القياس:0.4 μm ~ >10 μm

مجال القياس:0.4 μm ~ >10 μm

(4) طريقة امتصاص أشعة β

تجميع ال SPM:قتر الألياف الزجاجية

طريقة الرياح الحلزونية أو الطريقة المتعددة الفتحات: $> 10\,\mu m$ cut

بلية جهاز المعاينة

نظام إرسال الفلتر

أجزاء التجميع

جهاز التحلق الثابت

حجرة

جهاز كشف عن الإشعاع

مصدر أشعة β

مصدر أشعة β	نصف الحياة	معدل التنظية (mg / cm2)
^{14}C	5730Y	0.01~10
^{35}S	87d	0.02 ~15
^{147}Pm	2.6Y	0.02 ~20
^{204}Tl	3.8Y	0.1~100
^{90}Sr	28Y	0.4 ~400

(مكونات المعاير)

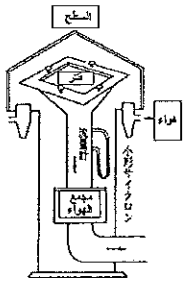
◇تجويف

◇حامل الفلتر

◇ثقب هوائي

◇شابط التدفق

◇مؤقت زمني



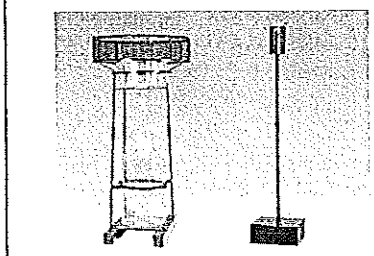
HV معاين ال (PM10) 7.32

5.طرق قياس الغبار المتساقط

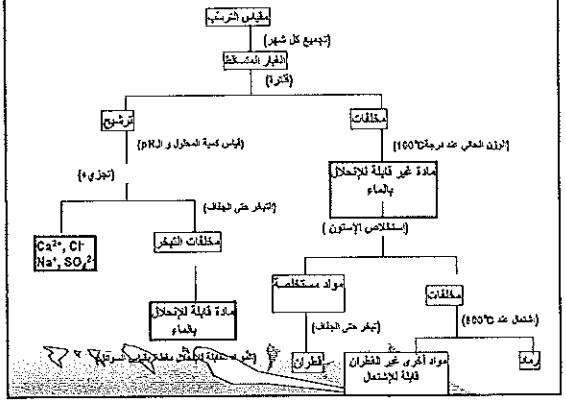
(1)المخطط العام

1) طرق قياس الغبار المتساقط الأساسية

الطريقة	بلد الإستخدام	المعاير	طريقة التجميع	فترة التجميع	مادة التحليل الأساسية
(A) مقياس الترسب	بريطانيا	35cmϕ rote	عن الأرض:5m< 0.02N-$CuSO_4$ 10ml	شهر	العناصر الذائبة
(B) زجاجة الغبار	امريكا	تمرج الستار ϕ11.2 cm:القطر 20.3 cm:العمق	فوق سطح الخلق الرابع 500~1500 ml H_2O	شهر	العناصر المكونة للإنحلال
(C) طريقة APCD	امريكا	زجاجة ϕ10.8cm:القطر 3.6 :السعة L	ارتفاع مناسب 3000 ml H_2O	شهر	
(D) الطريقة APCA القياسية	امريكا	لمروح الستار ϕ15~20 cm:القطر 27 cm:العمق Polyethylene	2.5 ~15m:الأرض السطح:1.2 m	يوم 2 ± 30	
(E) طرق القياس الكيميائية الضوئي	اليابان	المروح القياس (القياس البريطاني) تيفلون وسيط زجاجة ϕ16·16 cm:القطر 26 cm:العمق 6 :السعة L	عن الارض:5m< 0.02N-$CuSO_4$ 10ml	شهر شهر	



(2)نظام التحليل العام للغبار المتساقط



(3)الحساب

تحسب جزيئات الغبار بالوحدة: $t/km^2/30\ day$

$$\text{كمية الغبار} = 1.273 \times \frac{W}{D^2} \times \frac{30}{n} \times 10^4 \quad (t/km^2/30\text{يوم})$$

W: قيمة تحليل جزيئات الغبار

D : قطر عداد جزيئات الغبار(القطر الداخلي)

n : عدد أيام التجميع(n = 28~32 days)

※طرح وزن سائقات التحلل المضاف

0.02N-$CuSO_4$ 10ml = 0.0178 g ($CuSO_4$·H_2O)

المحاضرة الثانية: طرق قياس المواد الغازية

1.طرق قياس ثنائي أكسيد الكبريت،وضباب الحمض الكبريتي

(4)إعتبارات في قياس الغبار المتساقط

1) بيانات التراكم

معنى القياس يظهر في بيانات التراكم

2)المناطق الصناعية

وتكون لهذة بشكل خاص في المناطق الصناعية حيث الغبار المستهلك ومناطق استخدام الفحم

3) مقارنات

وتكون ملائمة للمقارنات المتبادلة بين التلوث الجوي في المدن

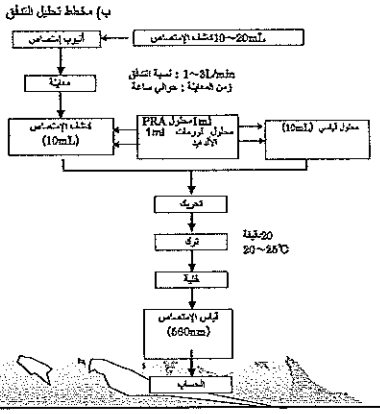
4) اجراءات إدارية

يمكن أن تكون مادة محاكمة في المعركة ضد التلوث الهوائي، وإجراءات إدارية للمدينة ككل

5) نتائج القياس

نتائج القياس ليست للإستخدام كقمة مطلقة ولكن مقياس للحكم على التلوث

ب) مخطط تحليل التدفق



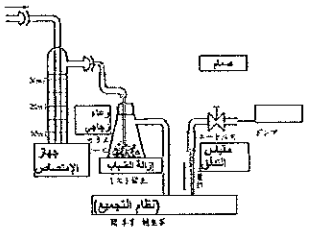
1.طرق قياس غاز ثنائي أكسيد الكبريت وضباب حمض الكبريت

(1) ثنائي أكسيد الكبريت (SO2)

أ) طريقة القياس: طريقة Pararosaniline

ب) طريقة الكشف (كشف الغاز بالإمتصاص) بجهاز الإمتصاص

ت) تركيب مواد أدوات القياس



(2)ضباب حمض الكبريت (تعريف)

※تتم معاينة ضباب حمض الكبريت عادة بالمعاين -LV

《المعاينة》

أ) ورقة الفلتر : على سبيل المثال، Whalman No.1

ب) سرعة التدفق: 20 ℓmin ~ 30 ℓmin

ت)زمن التجميع: 1 hr ~ 6 hr

(يحدد زمن التجميع وفقا لكثافة التلوث)

《العملية》

أ) تقسم ورقة الفلتر إلى 1/2

ب) تضاف ورقة الفلتر إلى .T.B. T من محلول (2 ml).

Titration : 0.01N- Borax ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)

ت) الحساب

نحصل على تركيز ثنائي أكسيد الكبريت من العينة الجوية بالعلاقة التالية

$$C = \frac{A \times v}{A_S \times V} \times \frac{273 + t}{273}$$

C:تركيز ثنائي أكسيد الكبريت (ppm)

A:إمتصاص محلول الإختبار

A_S:إمتصاص المحلول القياسي

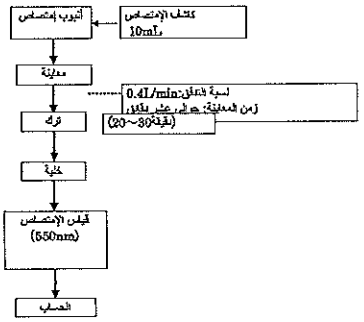
V:كمية إمتصاص هواء العينة

v:قياس سائل الإمتصاص

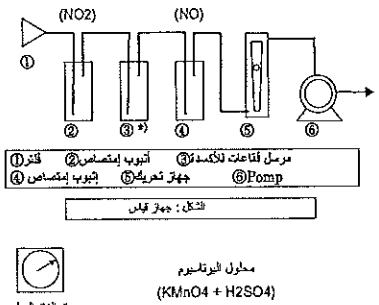
t:درجة الحرارة في مقياس الغاز

2.طريقة قياس أكسيد النتروجين (NOx)

(1)مخطط تدفق العمليات



(2)تركيب جسم جهاز القياس



(3)الحساب والتعويض

1-حساب السعة: 1013 mb (760mmHg)، 25°C

◇ 1 مول= 24.47 ℓ $NaNO_2$ = 69.00

2-معامل سلتزمان= 0.72

(0.72 moles are coloration equal with the NO_2 1 mole.)

∴ $NaNO_2$ 2.03 μg ∞ NO_2 1 $\mu\ell$

$$\because\ NO_2\ 1\mu\ell \frac{10^{-6}}{24.47} \times 0.72 \times 69.00 = 2.03 \times 10^{-6}\ g\ NaNO_2$$

3-القيام برسم منحنى الإنحدار

4-الحساب

$$\text{Obtained } NO_2 \text{ concentrat ion (ppm)} = \text{Absorbance} \frac{M}{V}$$

(NO2 $\mu\ell$ سائل الإمتصاص10ml

عند الإمتصاص يكون:(1-(log T = 1

حجم الهواء للمعاين: V (ℓ)

⑤ حول معامل سلتزمان

أ) معامل سلتزمان المتنوع

معامل سلتزمان يساوي نسبة: (في الهواء) NO2 / (محلول) NO2-

كان معامل سلتزمان معمم في الماضي

(بواقات تجريبية)

	معامل سلتزمان (عمل الفاعلية)
B. E. سلتزمان	0.72
J. T. شاو	0.72
[illegible]	0.52 ~0.65
M. B. جاكوبز	0.60 ~0.70
سكارسلان	0.82 ~1.00
F. P. سكارنجلي	0.764

معامل سلتزمان0.84 يتوافق مع نظام القياس الأتوماتيكي المستمر لمعيار الصناعات اليابانية

3.طرق قياس أول أكسيد الكربون(CO)

(1)طرق القياس

هناك الكثير من أنواع طرق قياس أول أكسيد الكربون،وسنقوم بعرض ثلاث طرق عملية سهلة .

المخطط العام لطرق القياس

خصائص	مجال القياس	طريقة القياس
البساطة سرعة الإستجابة	1~30 ppm 25 ~2000 ppm	طريقة إنبوب جهاز الكشف عن الإشعاع
تحليل تجميع الحقنية القياس الأتوماتيكي المستمر	0 ~20, 50, 100, 1000 ppm 0 ~10, 20, 50, 100 %	طريقة إمتصاص الأشعة تحت الحمراء
تحليل تجميع الحقنية	FID: >1.0 ppm TCD: >0.1 %	طريقة Chromatography الغاز

FID:جهاز يؤين اللهب

TCD:جهاز الكشف عن التوصيلات الحرارية

ب) معامل سلتزمان وعامل هامش الخطأ

عوامل أساسية في قياس معامل سلتزمان

(فاعلية التجميع)

◇ تركيب سائل الإمتصاص

◇ بلية إنبوب الإمتصاص

◇ قياس سائل الإمتصاص (مستوى السائل ووضع جهاز إرسال الفقاعات)

◇ درجة الإمتصاص

(النسبة: (في الهواء) NO_2 / (محلول) NO_2^-)

◇ تركيب الكاشف

◇ تفكك من الماء الزجاجي ومن إنبوب الإمتصاص

(هامش الخطأ المعطى التركيز)

◇ فعالية التجميع ونسبة NO_2^- / NO_2

◇ دقة جهاز القياس

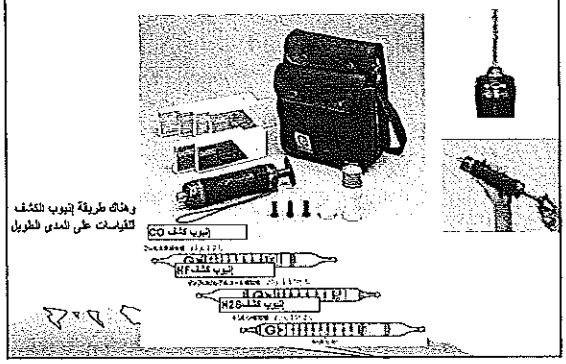
◇ تبخر سائل الإمتصاص

◇ وقت التحليل

◇ فعالية الأكسدة (أول أكسيد النتروجين)

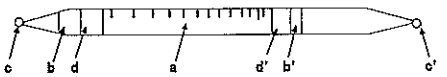
(2)طريقة إنبوب جهاز الكشف عن الأشعة

①مجموعة كاشف الغاز



②مبدأ القياس

القياس يقارن طول إنبوب الكشف الملون مع قائمة التركيز القياسي



a : طبقة الكاشف — c, c' : Sealed part

b, b' : سدادة من القطن — d, d' : Silicagel

$$K_2Pd(SO_3)_2 + CO \rightarrow K_2(SO_3)_2PdCO$$

$$K_2(SO_3)_2PdCO \rightarrow CO_2 + SO_2 + Pd + K_2SO_4$$

(بني داكن→أبيض)

(3) طريقة إمتصاص الأشعة تحت الحمراء

①عالم أساسية

دقة هذه الطريقة عالية جدا

هدف التحليل (القياس المستمر)

ا) الهواء المحيط

ب) عوادم السيارات

ت) قياسات المداخن في السيارات

NO_x, SO_2, CO_2, CH_4 : CO وقياسات عناصر أخرى

ويمكن أيضا إستخدام مقياس العناصر المتعددة

مجالات القياس للعناصر

NOx : 0~50ppm···5000ppm

SO_2 : 0~50ppm···10%

CO : 0~20ppm···100%

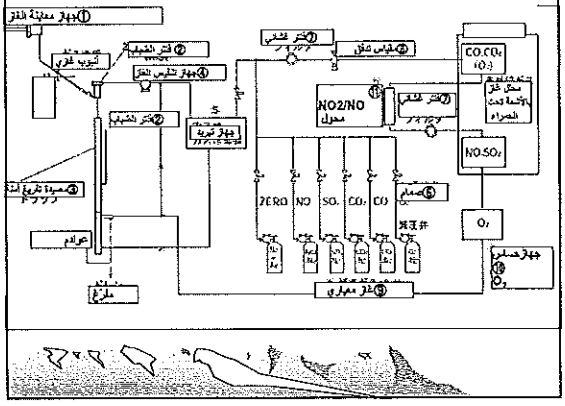
CO_2 : 0~20ppm···100%

CH_4 : 0~200ppm···100%

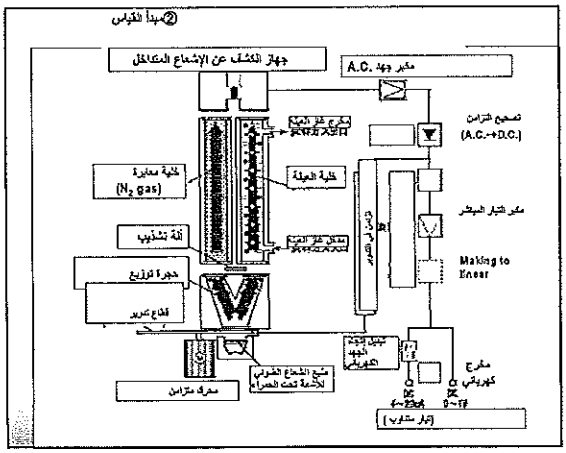
③أجزاء أنبوب الكشف الأساسية

إسم العنصر	مجال القياس (ppm)	مجال القياس(ppm)	تغير اللون
Carbon monoxide (CO)	1 ~30	1 ~ 30	بني داكن→أبيض
	50 ~ 1000	25 ~ 2000	
Hydrogen cyanide (HCN)	0.2 ~ 7	0.2 ~ 7	بنفسجي→أصفر
Hydrogen fluoride (HF)	0.2 ~ 10	0.09 ~ 72	بني→أصفر
Sulfur dioxide (SO2)	0.2 ~ 5	0.05 ~ 10	
Ammonia (NH3)	1 ~ 30	0.5 ~ 78	
Hydro chloride (HCl)	1 ~ 20	0.2 ~ 76	
Chlorine (Cl2)	0.05 ~1.0	0.025 ~ 2.0	
Nitrogen dioxide (NO2)	0.5 ~ 30	0.5 ~125	
Ozone (O3)	0.05 ~ 0.6	0.025 ~ 3	
Benzene (C6H6)	0.1 ~ 10	0.1 ~ 65	أخضر غامق→أبيض
Hydrogen sulphide (H2S)	2.5 ~ 60	0.25 ~ 120	بني→أبيض
	1 ~ 6	0.5 ~ 12	بنفسجي→أصفر فاتح
Acetone (CH3COCH3)	50 ~ 4000	50 ~ 12000	أحمر→أصفر
Xylene (C6H4(CH3)2)	2 ~ 80	2 ~ 80	بني→أبيض
Ethyl acetate (CH3CO2C2H5)	20 ~ 800	20 ~ 800	بني داكن→أصفر
Styrene (C6H5CH:CH2)	2 ~ 25	2 ~ 100	أصفر→أبيض
Trichloroethylene (ClZC:CHCl)	5 ~ 100	2 ~ 250	أحمر إرجواني→أصفر
	0.25 ~ 4.0	0.125 ~ 8.8	إرجواني→أصفر

③مثال لشكل نظام معاينة غاز المداخن



②مبدأ القياس



4.طرق قياس كبريت الهدروجين(H_2S)

(1)طرق القياس

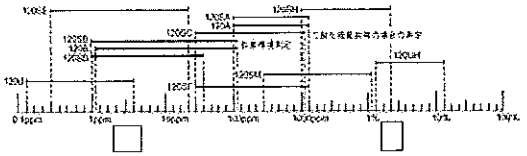
هناك ثلاث طرق أساسية للقياس

مخطط عام لطرق القياس

خصائص	مجال القياس	طريقة القياس
البساطة سرعة الإستجابة	0.25 ~ 120 ppm 1 ~ 40 %	طريقة إنبوب الكاشف
الحساسية سهلة	10 ~500 ppm	طريقة التحديد الحجمي لنترات الفضة
إذا كانت العينات الغازية ممتصة فإن الحساسية ترتفع	5 ~1000 ppm	طريقة الميثالين الأزرق

(2)طريقة إنبوب الكاشف

تركيز ال H_2S ونوع إنبوب الكشف



(3)طريقة الميثالين الأزرق

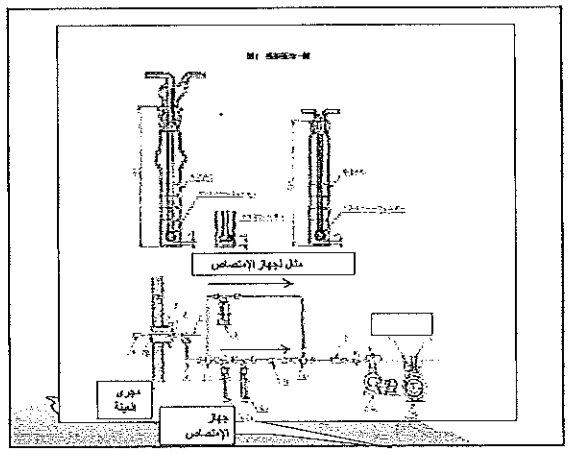
①المعادلة

ا) سائل الإمتصاص

محلول ال $[ZnSO_4+NaOH+(NH_4)_2SO_4]$

ب) تفاعل الإمتصاص

$$[Zn(NH_3)_6](OH)_2 \xrightarrow{H_2S} [Zn(NH_3)_6]S+2H_2O$$



②صانية الثايون

$$(CH_3)N \text{-} C_6H_4 \text{-} NH_2 + H_2S \xrightarrow{FeCl3} (CH_3)_2N \text{-} C_6H_3(S)(N)H \text{-} N(CH_3)_2$$

p - Amino dimethyl aniline

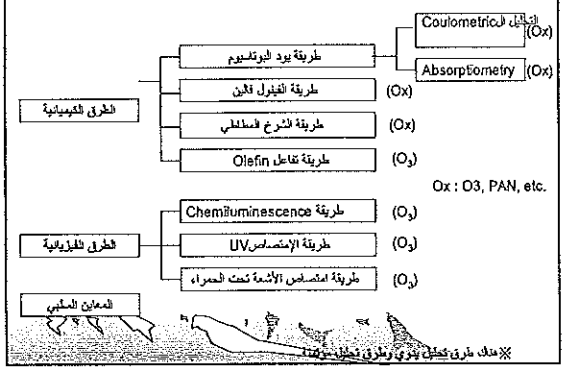
(ثنائي الثايون)

$$(CH_3)_2N \text{-} C_6H_3(S)(N) \text{-} N(CH_3)_2 \xrightarrow{FeCl3} (CH_3)_2N \text{-} C_6H_3(S)(N) \text{-} N^+(CH_3)_2$$

(أزرق الميثالين)

5.طرق قياس الأوزون(O_3)

(1)طرق القياس



(2)طريقة يود البوتاسيم المحايد

①التفاعل

$$2KI + H_2O + O_3 \rightarrow 2KOH + I_2 + O_2$$

②مواد التداخل

ا) عائق سلبي

* SO_2 (نسبة التأثير: 30 %)
* هيدروكربون غير مشبع
* H_2S
* غبار

ب) عائق إيجابي

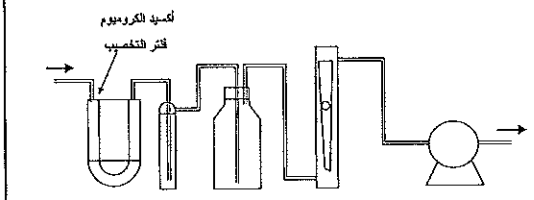
* NO_2 (نسبة التأثير: 10 %)
* PAN (نسبة التأثير: 10 %)
* كلور
* مركب البيروكسيد

(3)تجميع عينة الهواء

◆وهي عملية مشابهة للتجميع بواسطة جهاز الإمتصاص لكل من غازي ال

SO2 و NO2

◆تزيل العينة أولاً حاجز ال SO2 عن طريق الأكسدة



①سائل الإمتصاص

KH_2PO_4 : 13.61 g

Na_2HPO_4 : 14.20 g (or $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$: 35.82 g)

KI : 10.0 g

+

H_2O

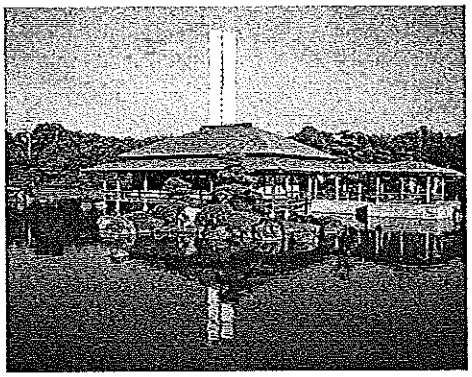
||

حوجلة حجمية 1000ml

②محلول اليود القياسي

KI 16.0 g + يود 3.173 g + H_2O →

حوجلة حجمية 500ml



Thank you

1. محتوى الشرح

(1) المعلومات الأساسية

(1تحديد وتصنيف للهباب الجوي والجزيئات المعلقة الصلبة

(2 حالة تواجد الجزيئات المعلقة الصلبة في الغلاف الجوي

(2)أفكار قياس أوزان الجزيئات المعلقة الصلبة

(3)معالم أفكار تحليل المعادن الثقيلة للجزيئات المعلقة الصلبة

المحاضرة الثالثة ـ
اعتيان الجزيئات المعلقة الصلبة والاعتبارات في الاعتيان

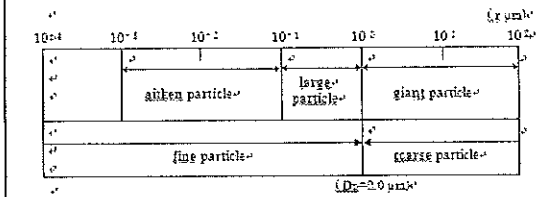
2.المعلومات الأساسية
(1) تحديد وتصنيف الهباب الجوي والجزيئات المعلقة الصلبة

الاسم	الوضع	آلية التشكيل
الغبار	صلب	تصادم الأجسام الصلبة، متأثرة بواسطة السيارات والرياح
الوقود	صلب	إعادة تكثيف المواد الصلبة من أساس بخاري
ضباب رقيق	سائل	تصادم السوائل، تكثيف البخار
ضباب	سائل	تكثيف البخار
الدخان	صلب + سائل	احتراق المواد العضوية
الرماد	صلب	الجزيئات غير القابلة للاشتعال المتولدة عن عمليات الاحتراق

(2)حالة تواجد الجزيئات المعلقة الصلبة في الغلاف الجوي

(1 حجم وتصنيف الغبار الجوي

مجال حجم جزيئات الهباب الجوي يتراوح بين . 10^{-3}~100μm



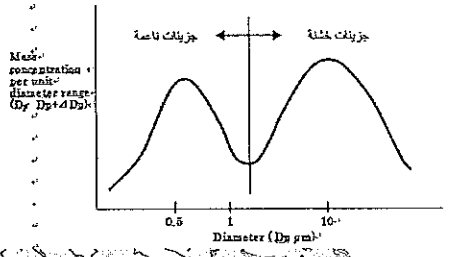
تصنيف حسب حجم ذرات الهباب الجوي

(2 تركيز الجزيئات الصلبة في الغلاف الجوي

إن تركيز الجزيئات الصلبة المعلقة هي شرح لتركيز عدد الجزيئات، تركيز الكتلة، والتركيز النسبي، الخ.

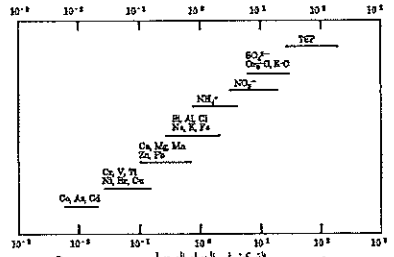
إمكانية إحلال مقدار التركيز	طريقة مقدار التركيز	الغرض
هناك معنى وحيد لهذه الحالة، والتحويل سهل	نسبة الحجم (V/V ppm) نسبة الوزن (W/W ppm) تركيز الجزيء (m mol/L) .	تركيز المادة المذابة في المحاليل تركيز الغاز في الجو
إن الهباب الجوي يختلف حسب الحجم، الجانبية والشكل للجزيئات إن تحويل مؤشر الكثافة بينها ليس سهلاً إلا في حالات خاصة	تركيز عدد الجزيئات (SPM No./cm^3) تركيز الكتلة (mg/m^3) . التركيز النسبي (mg/m^3) .	تركيز الهباب الجوي

عادة فإن توزيع حجم الجزيئات للهباب الجوي لها الانتظام



نموذج لتوزيع الهباب الجوي

3) التركيب الكيميائي للجزيء

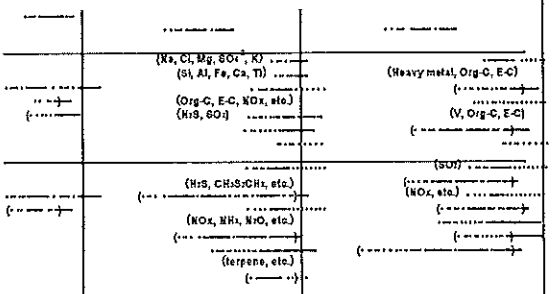


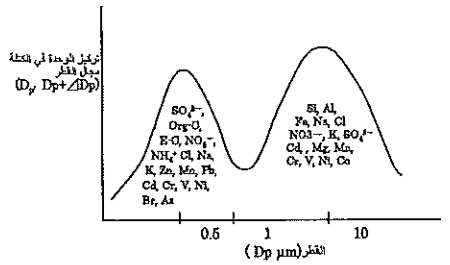
مستوى تركيز التركيب الكيميائي للهباب في الغلاف الجوي للمدن

العلاقة بين تركيز عدد الجزيئات وتركيز الكتلةحسب حجم الجزيئات

حجم الجزيئات (D) (μm)	تركيز الوزن لجزيئة واحدة (mg/m^3)	عدد الذرات في الجزيء log
0.1	0.52×10^{-6}	1.9×10^{13}
0.5	0.65×10^{-4}	1.5×10^{10}
1	0.52×10^{-3}	1.9×10^{9}
5	0.65×10^{-1}	1.5×10^{7}
10	0.52	1.9×10^{6}

آلية ولید الجزيئات والمكونات للتركيب الكيميائي





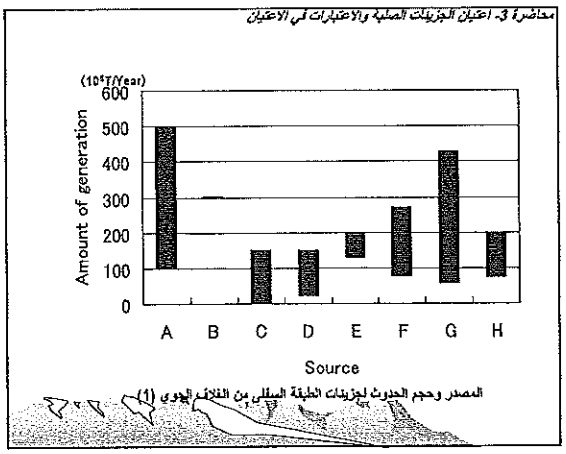
العلاقة بين توزيع حجم الجزيئات والتركيب الكيميائي للهباب الجوي

مكونات الجزيئة الأولية والجزيئة الثانوية

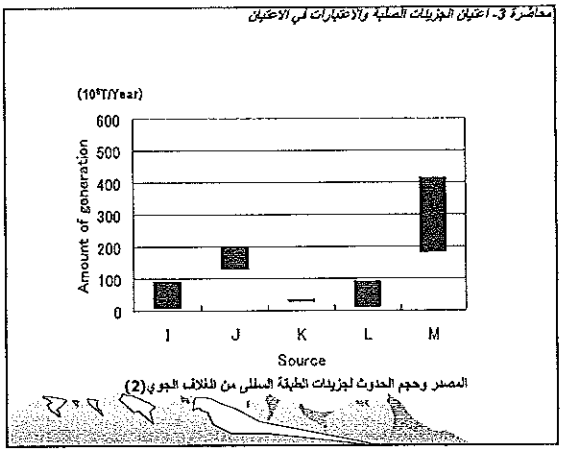
	الجزيئة الأولية	الجزيئة الثانوية
آلية التوليد	إن الجزيئة تترسى مباشرة من المصدر كجزيئة	إن هذه الجزيئة تتغير من المواد المتلألة كمواد غازية إلى الجزيئة عبر تفاعل فوتوكيميائي وتفاعل تغذية
قطر الجزيئة	جزيئات خشنة	جزيئات ناعمة
	إن التحطم هو موضوع وهناك حد في جعله ذو قطع صغيرة جدا)	(إن الجزيئات الصغيرة عندما تنمو وتكبر لتصل من 0.1< r<1.0 μ m مع جزيئات أخرى)
الجزيئة النموذجية	وجزيئات التربة وجزيئات مياه البحر	الهباب الجوي من السولفات والنترات

المصدر وحجم الحدوث لجزيئات الطبقة السفلى من الغلاف الجوي (size Dp<40 μ m)

	Source	Incidence volume (10^6T/Year)
مصادر طبيعية	الذرات الأولية	
	(A) التربة والصخور	100 ~ 500
	(B) ملح البحر	300
	(C) ذرات النبات	3 ~ 150
	(D) المفرزات البركانية	25 ~ 150
	الجزيئات الثانوية	
	(E) السلفات من H2S	130 ~ 200
	(F) ملح الأمونيوم من NH3	80 ~ 270
	(G) النترات من NOx	60 ~ 430
	(H) الهيدروكربون من النباتات	75 ~ 200
	المجموع الجزئي	773 ~ 2200
	الجزيئات الأولية (I)	10 ~ 90
مصادر صناعية	الجزيئات الثانوية	
	(J) السلفات من SO2	130 ~ 200
	(K) النترات من NOx	30 ~ 35
	(L) مركبات الهيدروكربون	15 ~ 90
	المجموع الجزئي	185 ~ 415
	الإجمالي	958 ~ 2615



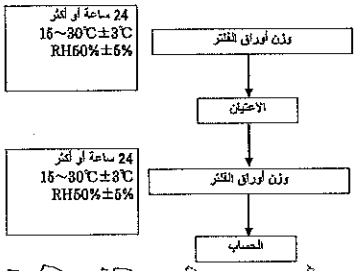
المصدر وحجم الحدوث لجزيئات الطبقة السفلى من الغلاف الجوي (1)



المصدر وحجم الحدوث لجزيئات الطبقة السفلى من الغلاف الجوي(2)

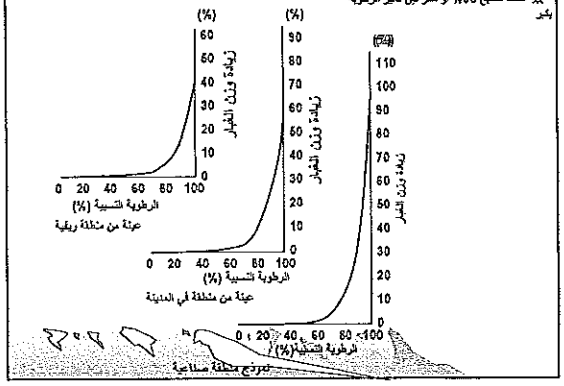
3. طرق قياس الجزيئات الصلبة المعلقة

(1) قياس الوزن



(2) تأثير الرطوبة على وزن الغبار

※ عندما تصبح 65% أو أكثر فإن تأثير الرطوبة يكبر



4.إطار طرق تحاليل العناصر الثقيلة في الجزيئات الصلبة المعلقة

(1) هدف الاعتيان
- ◇ قياس تركيز الجزيئات
- ◇ تحاليل المعادن الثقيلة
- ◇ التحاليل الشاردية (SO_4^{2-}, NO_3^-, Cl^-, F^-, NH_4^+, pH)
- ◇ تحليل المحتوى العضوي (P(a)H, R-CHO, Aromatic hydrocarbon, etc.)
- ◇ تحليل الكربون العضوي وعنصر الكربون.

(2) اختيار الفلتر
- ◇ الاستقرار الميكانيكي
- ◇ الاستقرار الكيميائي (الامتصاص الغازي)
- ◇ كفاءة اعتيان الجزيئات
- ◇ مقاومة الجريان
- ◇ يحتوي على المواد
- ◇ الكلفة وتوفرها

(3) نوع الفلتر
- ◇ فلتر من ألياف السيللوز
- ◇ فلتر ألياف زجاجية
- ◇ فلتر من ألياف الكوارتز
- ◇ فلتر من ألياف التفلون.

(4) المفهوم التحليلي للمعادن الثقيلة

طريقة التحليل	المعدن
جهاز الامتصاص الذري	Fe, Mn, Zn, Pb, Ni, V, Cr, As, Ag, Al, Ti, Si, Ge, Be, Co, W, Mo,
[lh. Rdhs hghkfuhehj	Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, V, Cr, Hg, Se, Bi, Sn, As, Ag, Na, K, Al
جهاز قياس الشعلة	Na, K, Ca, Mg, Sr, Zn
المطياف	Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, V, Cr, Hg, Se, Sn, As, Ag, Al, Si, Ti, Sb, Ti, Ge, Zr, Co, W, Mo, Be
جهاز الفطية	Fe, Mn, Zn, Cd, Pb, Cu, Ni, V, Cr, Hg, Se, Sn, Sb, As, Ag, Al, Ti, Zr, Co, W, Mo, Be

(محتوى المعادن في أنسجة الفلتر الورقي)
(μg / ϕ 47 mm)

الصانع	Toyo Rosi			Satrius			Millipore		
اسم الموديل	TM-5	TM-3	TM-2	MF-14	MF-40	MF-50	MF-NC	MF-PH	MF-HA
قياس الثقوب (μm)	0.1	0.3	0.45	0.1	0.3	0.45	0.1	0.3	0.45
Si	0.9	0.8	1.5	0.6	0.3	0.4	1.3	2.0	1.7
Al	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Fe	0.8	0.8	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Mn	0.2	0.2	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	<0.1
Pb	0.5	0.5	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Zn	0.70	1.23	0.30	0.75	0.50	0.95	0.57	0.55	0.23
Cu	1.8	1.7	1.7	0.1	0.2	0.2	0.4	<0.1	0.04
Ca	8.70	5.25	6.60	9.25	13.0	8.60	3.75	6.25	6.50
Mg	1.50	1.15	1.45	0.60	1.35	1.10	0.85	1.15	1.30
Na	83.5	52.0	44.0	8.8	16.6	16.6	6.7	9.4	10.0
K	1.32	1.08	1.10	3.66	2.30	1.76	2.65	2.92	3.62

محتوى المعادن في أوراق الفلتر المصنوع من ألياف زجاجية
(μg / 14 in^2 = μg / 35.56cm^2)

الصنع	Toyo Rosi	تطبيقات سانا الشاهد	Gelman Instrument	Whatman	Whatman	Kimoto Elektrio
Brand name	GB-100 R	M.S.A. 1106BH	Gelman A	Whatman GF/A ['89. Dec.]	Whatman GF/A ['70. Dec.]	PF-2
المادة	الفير الزجاجي	الفلتر الزجاجي	الفلتر الزجاجي	الفلتر الزجاجي	الفلتر الزجاجي	بوليستيرين
Fe	55.2	85	64	220	120	66
Ni	4	7	1	7.5	5.2	<0.6
Mn	2.1	2.5	1.5	15	10	1.5
Cr	2.2	3.2	1.8	5	3.3	1.5
Sb	-	20	15	30	17	15
Pb	4.5	50	10	40	15	6
Zn	9	15	4625	25000	3175	18
Cd	<0.1	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	<0.1
Cu	1.5	500	1.1	2.6	1.8	5.3
Ca	280	650	550	3250	1250	420
Mg	252	3000	320	800	300	
Na	6660	275	3150	20500	10000	195
K	395	7	325	415	840	150

المحاضرة -4 فكرة
جهاز الاعتيان الفعال في مراقبة جودة الهواء

محتوى الشرح

1. إطار جهاز الاعتيان الفعال على المدى القصير (NO, NO2,SO2,O3)
2. مبادئ جهاز الاعتيان الفعال لجودة الهواء
3. فكرة التحري التي تستعمل جهاز الاعتيان الفعال
4. خطة الاعتيان
5. فكرة التحاليل من أجل NO, NO2 and NOx
6. حساب التركيز ل NOx, NO2 and NO
7. مقارنة العينة المجمعة وشاشات المراقبة الحقيقية

1. معالم جهاز الاعتيان الفعال على المدى القصير (NO, NO2,SO2,O3)

تبقى NO, NO2, SO2, O3, and NH3 في الغلاف الجوي
① تركه خلال زمن ثابت وابحث عن العنصر في الغلاف الجوي
② عندما ينتهي زمن التعرض اجمع أجهزة الاعتيان
③ حور العنصر الذي تم التحري عنه في الفلتر الورقي باستخدام الماء وحلله

★ الصفات
- قم بقياس NO and NO2 بنفس الوقت
- إنه قابل لإعادة الاستخدام مرات كثيرة بعدد مرات استخدامه
- إنه الأفضل لقياس تراكيز نماذج تلوث الهواء.
  (إن قياس التعرض الفردي هو ممكن أيضاً)
- مجال القياس : 0 ~ 3,000 ppb/ day
- الحساسية : 2ppb/ day
- زمن القياس For 8-24 ;ساعة عادة (مرة بالأسبوع أو أقل)
- فكرة التحاليل ;مقياس الطيف، مقياس الشوارد
- جهاز الاعتيان هو منطلق لمراقبة جودة الهواء بتكاليف بسيطة

الملجأ للحماية من مياه المطر

القطر : 60mm
الارتفاع : 70mm

※هناك جهاز اعتيان فعال أيضاً من أجل الفلترات طويلة المدى

Collection filter paper

أوراق جمع الفلاتر ل NO2, NOx, SO2, NH3, and O3 في الغلاف الجوي
- الحجم 14.5mmϕ
- الحفظ بالتبريد
- يتم نقع الكثير من سوائل الكشف
- تحتوي 20 قطعة

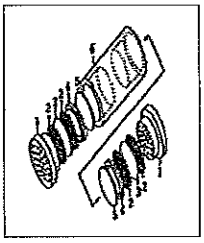
المجال الأدنى القابل للكشف

NO2	24 hr 2.3 ppb	168 hr 0.32 ppb
NOx	24 hr 2.3 ppb	168 hr 0.32 ppb
SO2	24 hr 3.8 ppb	168 hr 0.54 ppb
O3	24 hr 2.7 ppb	168 hr 0.39 ppb

المجال الأعلى القابل للكشف

NO2	24 hr <25 ppm	168 hr <3.6 ppm
NOx	24 hr <25 ppm	168 hr <3.6 ppm
SO2	24 hr <25 ppm	168 hr <3.6 ppm
O3	24 hr <0.8 ppm	168 hr <0.11 ppm

جهاز الاعتيان الفعال للهواء المحيط NO-NO2, NOx, SO2, O3, NH3

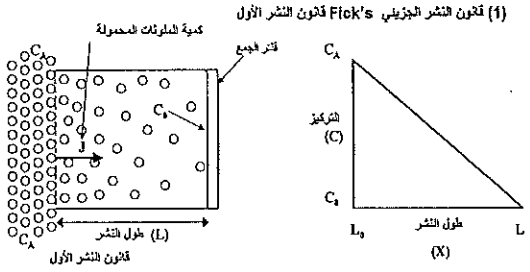


1. غطاء النهاية الناشرة
2. شاشة من المستلس ستيل
3. وسادة جمع مدهونة مسبقاً
4. حلقة استنادية
5. وسادة قاعدة داخلية
6. جسم جهاز الاعتيان

استخدام أجهزة اعتيان الأزوت للمدة

2.مبادئ جهاز الاعتيان الفعال لجودة الهواء

(1) قانون النشر الجزيئي Fick's قانون النشر الأول



$J = -D\,(\Delta C / \Delta X)$

$\Delta C = C_A - C_B$

$\Delta X = L - L_0$

D : معامل النشر الجزيئي (cm^2 / sec)

الجدول 1- الرف المتوافق مع مكونات جهاز الاعتيان الفعال

طريقة التخزين بالتجميد	طريقة التبريد أو التخزين	
1 year	90 days	تختم في قوارير زجاجية
	90 days	تعاد إلى القوارير الزجاجية وتختم بعد استخدامها
	90 days	أجهزة الاعتيان المعاة في أكياس موضوعة في زجاجات برتقالية مع أغطية
	14 days	أجهزة الاعتيان المنتهية في أكياس موضوعة في زجاجات برتقالية مع أغطية
	90 days	السوائل المستخلصة في المياه، في قوارير مختومة

※ينصح بأن يكون ارتفاع جهاز الاعتيان : 2.5متر

3.فكرة الكشف التي تستخدم جهاز الاعتيان الفعال

- جمع معلومات عن توزيع الهواء الملوث في منطقة كبيرة
- تشر التحري عن التلوث من الطرق
- (تقليل الكثافة NO→NO2 , التحويل)
- توزيع تحريات التوزيع حسب الارتفاع عن سطح الأرض
- التحري عن الأثر من المصادر الثابتة
- قياس جرعات التعرض الفردية

من الممكن استخدامها من وجهة نظر التعليم البيني

$J = D\,(C / L)$

J : لكمية الملوثات المحمولة $(ng / cm2 / sec)$

D : معامل النشر الجزيئي $(cm2 / sec)$

C : التركيز $(ng / cm3)$

L : الطول (cm)

$J \times A = D \times A\,(C / L) = W / t$

A : المساحة $(cm2)$

W / t : سرعة الجمع (ng / min)

※إن التركيز متناسب مع سرعة الجمع .

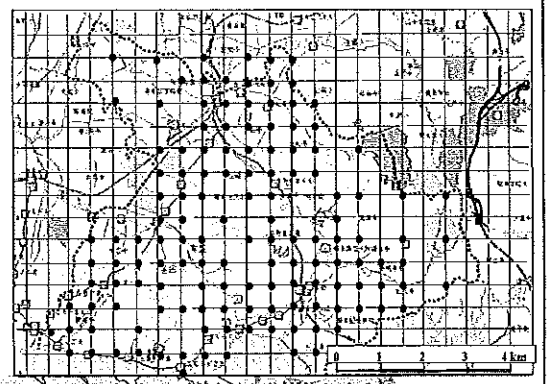
$C = \alpha \times (W / t)$

α : نسبة منوية ثابتة

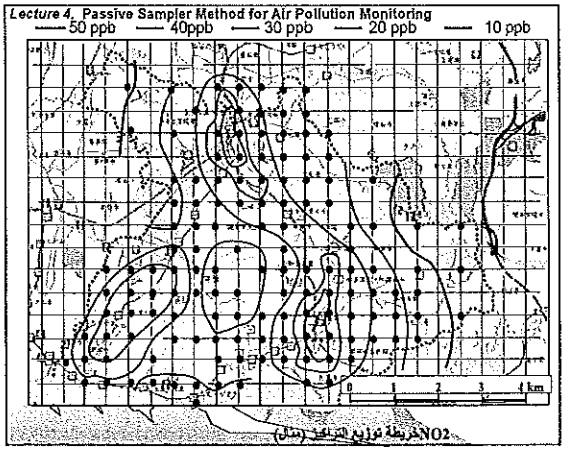
4. خطة الاعتيان

من المهم أن تحدد هدف الاعتيان حسب هدف التحري

(1) تحضير نقاط أخذ العينات
① تحديد التلوث الاقليمي
② تحديد التأثير من المصدر (المصنع، الطريق)
③ هدف البحث
(2) وقت الاعتيان
① الفصل، الشهر
② يوم من الأسبوع
(3) مدة الاعتيان
① 8 ساعات، 24 ساعة وأسبوع واحد
(4) تواتر الاعتيان
(5) اعتبارات أخرى
① مقدرة التحري
② ميزانية التحري
③ أجزاء آلات التحري



تحضير نقاط الاعتيان (مثال)

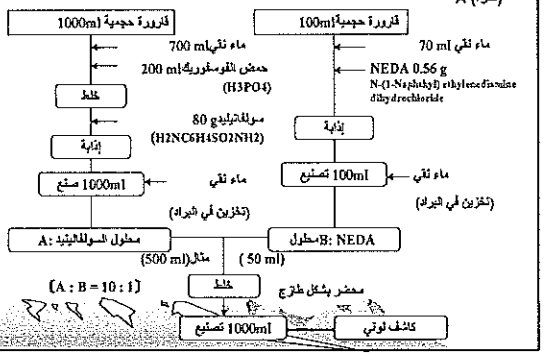


خريطة توزيع التركيز (مثال) NO2

5. الطريقة التحليلية ل NO, NO2 and NOx

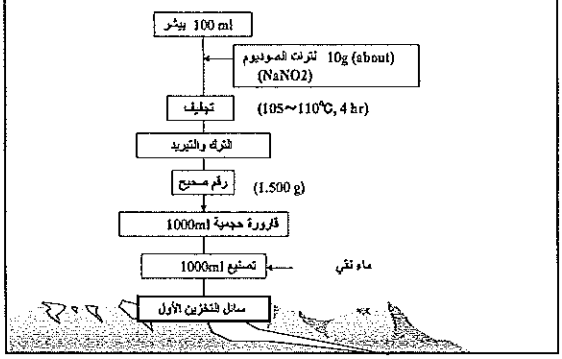
(1) الإجراءات التحضيرية للكواشف اللونية

A (فكرة)

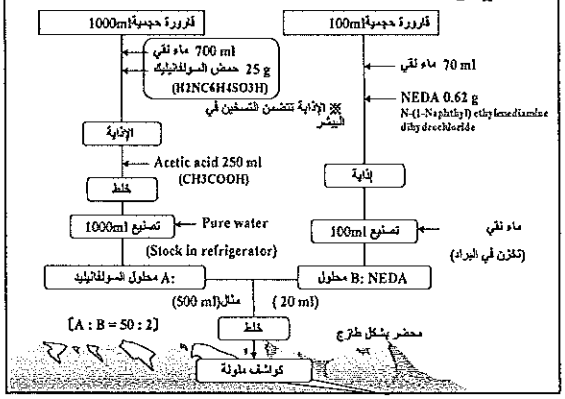


(2) تحضير سوائل معيارية (قياسية)

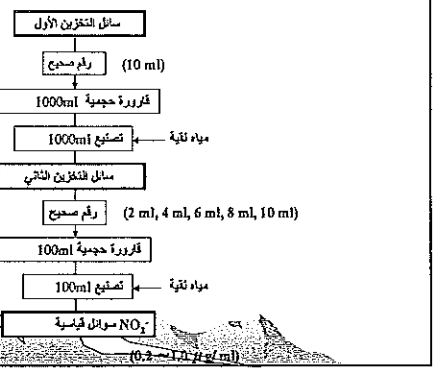
(1 تصنيع سائل المخزون الأول



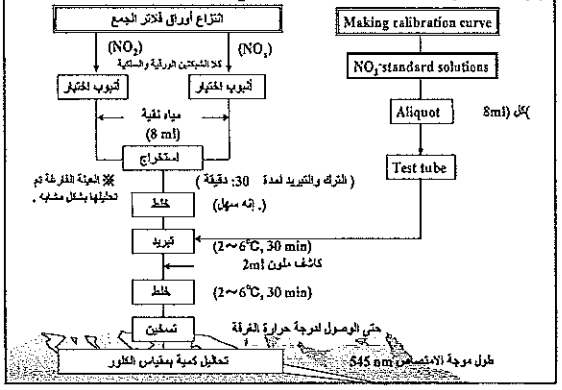
الطريقة B -



(2)تصنيع سائل التخزين الثاني والمحلول المعياري



(3) عمل منحني المعايرة والتحليل ل NO_2 and NOx

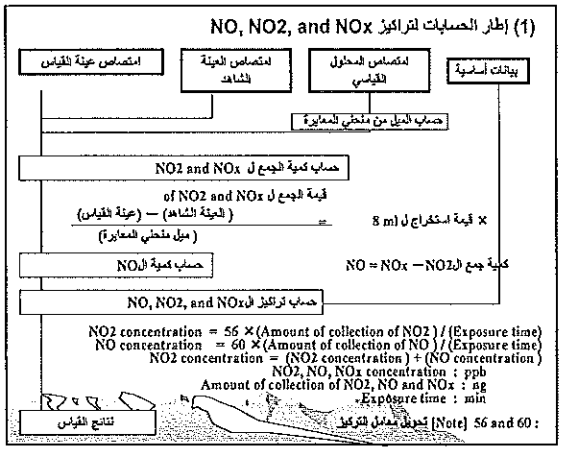


6. حساب التراكيز ل
NOx, NO2 and NO

- لكي تقوم بالحسابات يجب أن تقوم بالخطوات التالية:

(1)إطار الحسابات لتراكيز of NO, NO2, and NOx
(2) تحضير المنحني القياسي
(3)حسابات بيانات التراكيز

(1) إطار الحسابات لتراكيز NO, NO2, and NOx



(2) تحضير المنحني القياسي

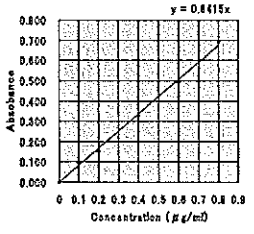
تحضير المنحني القياسي ل NO, NO2 and NOx

تركيز المحاليل القياسية NO_2 (μg/ml)		الامتصاص			الانحدار
x	x^2	y	y - y_0	x (y - y_0)	$\Sigma x(y-y_0)$ / Σx^2
(1)	(1) x (1)	*****	A	(1) x A	(9) / (8)
0	0	(2)			
0.1	0.01	(3)	(3) – (2)		
0.2	0.04	(4)	(4) – (2)		
0.4	0.16	(5)	(5) – (2)		
0.6	0.36	(6)	(6) – (2)		
0.8	0.64	(7)	(7) – (2)		
*****		*****	*****	Σx(y–y_0)	(9) / (8)
	(8) 1.21			(9)	G

ملاحظة: الامتصاص ل (2) هي خلفية الشاهد

انحدار المنحني القياسي (G) = 0.8415

يمكن الحصول على الانحدار عبر استخدام صفحة من برنامج الإكسل



x	y	y – y0
0.0	0.012	0.000
0.1	0.104	0.092
0.2	0.165	0.153
0.4	0.339	0.327
0.6	0.502	0.490
0.8	0.704	0.692

المنحني القياسي ل NO, NO2 and NOx

(3)حساب بيانات التركيز

الجدول (1) حساب بيانات التركيز ل NOx , NO2 and NO

المركب	امتصاص الشاهد				الانحدار	الحرارة (°C)	R. H. (%)	تركيز معامل التحويل	
	Bl 1	Bl 2	Bl 3	الوسطي				αNO2	αNO
NOx				(1)=	G =	(20°C)	-70%	αNO2 = (56)	αNO = (60)
NO2				(2)=				αNO2 =	αNO =

الانحدار: الانحدار المنحني القياسي، R. H. : الرطوبة النسبية Conc. : التركيز
αNO2 = 56 and αNO = 60 when Temperature = 20°C and Relative Humidity = 70%.
وجاءَ اتبع الجدول في الدليل حول تركيزات أخرى للحرارة والرطوبة النسبية

الجدول (2) حساب بيانات التركيز ل NOx , NO2 and NO

	المواصفات			العينات			
	رقم العينة			1	2	3	4
	موقع العينة						
	زمن الاعتيان (دقيقة)	(3)	= (3)				
NOx	امتصاص العينة	(4)	= (4)				
	الامتصاص	(5)	= (4) – (1)				
	تركيز السائل (μg/ml)	(6)	= (5) / G				
	الوزن المجموع (ng)	(7)	= (6) × 8 × 1000				
	التركيز (ppb)	(8)	= (13) ÷ (15)				
NO2	امتصاص العينة	(9)	= (9)				
	الامتصاص	(10)	= (9) – (2)				
	تركيز السائل (μg/ml)	(11)	= (10) / G				
	الوزن المجموع (ng)	(12)	= (11) × 8 × 1000				
	التركيز (ppb)	(13)	= αNO2 × (12) / (3)				
NO	الوزن المجموع (ng)	(14)	= (7) – (12)				
	التركيز (ppb)	(15)	= αNO × (14) / (3)				

مثال حسابي

تأسيس الشروط الحسابية

◆ زمن الاعتيان : Feb. 26 10:18 ~ Feb. 27 10:10 = 1450 min

◆

الامتصاص:	العينة	الورقة الفارغة
NOx	0.343	0.149 (Average)
NO2	0.094	0.009 (Average)

◆ الانحدار المنحني القياسي 0.8415 = (G)

◆ معامل تحويل التركيز (60) = α_{NO} ، (56) = α_{NO2} :

(كمية الجمع)

a) Amount of collection NOx (In the NO2 conversion)
= {(0.343 – 0.149) / 0.8415} ×8 ml = 1.844 μg NO2 (= 1844 ngNO2)
b) Amount of collection NO2
= {(0.094 – 0.009) / 0.8415} ×8 ml = 0.808 μg NO2 (= 808 ngNO2)
c) Amount of collection NO (In the NO2 conversion)
= 1844 – 808 = 1036 ngNO2

(How to obtain parts-per-billion (ppb) concentration)

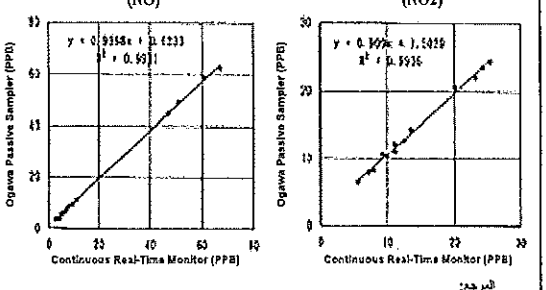
a) NO (ppb) = $(\alpha_{NO} \times W_{NO}) / t$
= 60 × 1036 / 1432 = 43 (ppb)
b) NO2 (ppb) = $(\alpha_{NO2} \times W_{NO2}) / t$
= 56 × 808 / 1432 = 32 (ppb)
c) NOx (ppb) = NO (ppb) + NO2 (ppb)
= 43 (ppb) + 32 (ppb) = 75 (ppb)

αNO and αNO2 كتابع للحرارة والرطوبة النسبية

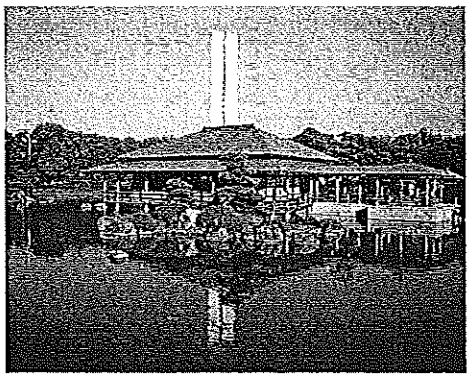
Temp (°C)	R.H. (%)	αNO2	αNO	Temp (°C)	R.H. (%)	αNO2	αNO	Temp (°C)	R.H. (%)	αNO2	αNO
-10	50	84	61	7	60	65	62	24	70	65	59
-9	50	83	61	8	60	64	62	25	80	63	61
-8	50	81	61	9	60	64	61	26	80	62	61
-7	50	80	61	10	60	63	61	27	80	62	60
-6	50	79	61	11	60	63	61	28	80	62	60
-5	50	78	61	12	60	62	60	29	80	62	59
-4	50	77	61	13	60	62	60	30	80	62	59
-3	50	76	60	14	60	61	60	31	80	62	58
-2	50	75	60	15	70	58	63	32	80	61	58
-1	50	74	60	16	70	58	62	33	80	61	57
0	50	74	60	17	70	57	62	34	80	61	57
1	50	68	64	18	70	67	61	35	80	60	57
2	50	68	63	19	70	57	61	36	80	60	56
3	50	67	63	20	70	56	60	37	80	60	56
4	50	66	63	21	70	56	60	38	80	60	56
5	50	66	63	22	70	56	60	39	80	49	55
6	50	65	62	23	70	55	59	40	80	49	55

Temp : الحرارة (°C) R.H. : الرطوبة النسبية (%)

7.مقارنة العينة المجمعة وشاشات المراقبة الحقيقية



المرجع:
معهد أبحاث علوم البيئة بمدينة يوكوهاما
يوكوهاما، اليابان، التقرير رقم 128 عام 1997



شكرا لكم