

รายการอ้างอิง



ภาษาไทย

กรุงเทพมหานคร. ข้อมูลชุมชนพื้นที่เขตประเวศ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเขตประเวศ, 2539.

_____. สรุปข้อมูลชุมชน กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาชุมชน, 2537.

_____. สรุปผลงานประจำปี 2535, ข้อมูลชุมชนเขตประเวศ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพัฒนาชุมชน, 2535.

กรุงเทพมหานคร, สำนักปลัด. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาเพื่อจัดทำแผนและผังพัฒนาเขตประเวศ, รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

_____. สรุปผลการพิจารณาผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ของคณะที่ปรึกษาผังเมืองรวม (MIT).

กรุงเทพมหานคร: สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร, 2538. (อัดสำเนา)

เกรียงศักดิ์ อุดมสนใจณ์. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: มิตราสารพิมพ์, 2531.

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, สำนักงาน. สัมมนาทางวิชาการเรื่อง น้ำเสียที่ออกจากกองมูลฝอย. กรุงเทพมหานคร: 2529.

_____. ร่วมกับองค์กรร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น. การสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "การวางแผนการจัดการมูลฝอย". กรุงเทพมหานคร, 2529.

ควบคุมมลพิษ, กรม. รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพมหานคร: 2537.

_____. รายงานการวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะมูลฝอย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, 2537. (อัดสำเนา)

_____. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: กระทรวง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. 2536.

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร. การตั้งถิ่นฐานมนุษย์ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร:

ภาควิชา ภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

_____. ภูมิศาสตร์เมือง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา ภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

- _____ . แนวความคิดทางภูมิศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- _____ . วรรณิศวร์ ทรรพนันท์. การปนเปื้อนของปรอท แคดเมียม แมงกานีส ในน้ำชะล้างมูลฝอยจากสถานกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท ภาควิชาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- _____ . นโยบายและแผน, สำนักงาน. กรุงเทพมหานครเมืองสะอาด รายงานประจำปี 2537. กรุงเทพมหานคร, 2537.
- _____ . กรุงเทพมหานครเมืองสะอาด รายงานประจำปี 2533. กรุงเทพมหานคร, 2533.
- _____ . แผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 2 (2525-2529). กรุงเทพมหานคร, 2525.
- _____ . 20ปี ของกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร, 2535.
(เอกสารเผยแพร่กิจการของกรุงเทพมหานคร).
- _____ . การผังเมือง, กรม. หลักเกณฑ์ของผังเมือง. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงมหาดไทย, 2536.
- _____ . ผังเมือง, สำนัก. รายงานปรับปรุง ผังนครหลวง ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงมหาดไทย, 2514.
- _____ . ปรีดา เข้มเจริญวงศ์. การจัดการมูลฝอย. ขอนแก่น: ภาควิชา สาขาภิบาลสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2531.
- _____ . เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- _____ . มานพ ประทุมทอง. ลมหายใจแห่งมหานคร: เรื่องราวชีวิตและการต่อสู้ของผู้คนบนกองขยะ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสังคม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- _____ . มานพ พงศทัต. โครงการอบรมทางวิชาการ: ศึกษาดูงานขยายตัวและแนวโน้มการพัฒนาเมือง. ม.ป.ท., ม.ป.ป.. (อัตถ์สำเนา)
- _____ . รุ่งทิพย์ นายจวรร, วรรณิศวร์ ทรรพนันท์ และคณะ. สถานการณ์การกำจัดมูลฝอยที่มีอันตรายในปัจจุบัน: โครงการศึกษาสภาวะแวดล้อมในบริเวณชุมชนกองขยะอ่อนนุช. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, 2532.
- _____ . โรงงานกำจัดมูลฝอย, กอง. การกำจัดมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาความสะอาด, 2537. (อัตถ์สำเนา)
- _____ . วงศ์พันธุ์ ลิ้มปเสนีย์, นิตยา มหาพล, ชีระ เกรอด. มลภาวะอากาศ. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- _____ . วิวัฒน์ ดัฒพะพานิชกุล และคณะ. มาตรฐานของสภาวะแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย- ญี่ปุ่น, 2538.
- _____ . ตั้งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรม. ขยะสันเมือง. สรุปข่าวสิ่งแวดล้อม ปี 2537.

- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, (มกราคม- เมษายน 2537): 12-15.
- สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์, คณะ. พฤติกรรมและความรู้ในการจัดการมูลฝอยของพนักงาน
การทำอากาศยานแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย มหิดล,
2537-2538. (อัดสำเนา)
- _____. รายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยของไทยในปัจจุบัน. มหาวิทยาลัย มหิดล, 2533.
(อัดสำเนา)
- สำนักรักษาความสะอาด, กรุงเทพมหานคร และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. เอกสารประกอบ
การสัมมนาวิชาการ เรื่อง “การจัดการมูลฝอยในเขตเมือง”. กรุงเทพมหานคร, 2538.
- สำนักบริการวิชาการ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โครงการศึกษาเพื่อกำหนดกรอบการวางแผน
พัฒนากรุงเทพมหานคร, ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร, 2539.
- อนุกรรมการ การวางแผนพัฒนาสังคมเศรษฐกิจ, คณะ. แผนพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจของ
กรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 1 (2520-2524). กรุงเทพมหานคร , 2520.

ภาษาอังกฤษ

- Brown , L.A. and Moore, E.g., Diffusion Research in Geography : A Perspective in
Christopher Board et al. Progresss In Geography, 1969. : (Vol. 1, 119-158)
- Hagerstrand , T. Innovation Diffusion as a Spaital Process. Chicago: University of Chicago
Press, 1968.
- Hyman , L.E. and Stüfel, B. with Moreau H. David and Nicholo, C.R. Combining facts and
values in Environment Impact Assessment Theories and Techniques. Boulder:
Westnew Press, 1988.
- Isai , Chin I . Solid Waste Recycling And Re-Use In BMR. Master Of Engineering,
Asian Institute of Technology, 1993.
- Kato , A . Japanese Open Space as a Amerity Plaza, Square and Pedsirian Space, Tokyo :
Process Architecture, 1993.
- Lynch , K. The Image of the City. Masschusettes: M.I.T.Press, 1960. Press Ltd., 1978.
- Mcevoy , J.L. and Dietz, T. Handbook for Environment Planning ,
The Social Consequences ofEnvironment Change. U.S.A. , John Wiley & Sons, Inc.,
1977.
- Ortolano , L . Environmental Planning and Decision Making. United States of America:
John Wiley & Sons, Inc., 1984.

- Perkins , H.C. Air Pollution. New York : Mcgrow-Hill Book Company, 1974.
- Prayoon Fongsatitkul. Ecology of Polluted Klongs In Bangkok Areas. Master of Science:
Asian Institute of Technology, 1978.
- Sprengen , P.D. "Making The Visual Survey" , Urban Design : The Architecture of Towns
and Cities. New York: Mcgraw-Hill, 1965.
- Suess M.J. and Craxford S.R. Manual On Urban Air Quality Management. Regional Office for
Europe Copenhagen WHO Regional Publications European, 1976. 67-83.
- Surat Leelakuldhani . The Satisfaction of Scavengers Living In The Adjacent Refuse Area:
A Case Study of On-Nuj Dumping Site, Prakanong, Bangkok. Master of Arts In
Environment Social Sciences: Mahidol University, 1987.
- Tchobanoglous G. , Theisen H. and Vigil A.S.
Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles And Management
Issues. Singapore: Mcgraw-Hill Inc., 1993.
- Thailand , Japan International Cooperation Agency and Department of Public Cleansing,
Bangkok Metropolitan Administration. Seminar On Intergrated Solid Waste Magement.
Bangkok, 1995.
- Thailand , National Energy Administration and Bangkok Metropolitan Administration,
" Feasibility Study on the Management of The Disposal of Bangkok Municipal
Waste " Final Report. Bangkok, 1989.
- Thailand , The Royal Thai Government The Bangkok Metropolitan Administration and Japan
International Cooperation Agency, "The Study on Bangkok Solid Waste
Management". 1991. :(Vol.1-4)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดัชนีคุณภาพน้ำที่สำคัญ

สี (COLOUR)

สีของน้ำเป็นลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในการพิจารณาคุณภาพของน้ำมี 2 ประเภท คือ

1. สีแท้จริง (TRUE COLOUR) น้ำบริสุทธิ์จะมีสีน้ำเงินจางๆ ซึ่งสีที่แท้จริงของน้ำ เป็นสีที่สามารถมองเห็นจาก การเกิดการละลายของมลสารที่ปะปนอยู่ในน้ำ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต

2. สีที่ปรากฏ (APPARENT COLOUR) เป็นสีที่เกิดจาก แสงหรือท้องฟ้าสะท้อน มลสารแขวนลอยที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำ ซึ่งมีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช ขนาดเล็กที่อยู่ในน้ำ เช่น PHYTOPLANKTON และ ZOOPLANKION ส่วนสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ตะกอนดิน ทราช ซากพืช สัตว์ต่าง ๆ เป็นต้น

การตรวจสอบสีแท้จริงของน้ำ สามารถกระทำได้โดยการกรอง มลสารแขวนลอยออกจากน้ำ โดยการกรองซึ่งนิยมใช้ MILLIPORE FILTER หรือ การทำ CENTRIFUGE น้ำที่ได้จะ นำมาเปรียบเทียบกับสีมาตรฐาน ซึ่งได้มีการจัดเตรียมไว้จากการเจือจางของ POTASSIUM CHLOROPLAINATE ($K_2 PTCL$) และ COBALTOUS CHLORIDE (H_2O) และหน่วยที่ใช้สำหรับการวัดสีของน้ำคือ PLATINUM COBALT UNIT (1 UNIT = 1 MG PT/I) โดยค่าของ หน่วยจะขึ้นอยู่กับสีของน้ำ ตั้งแต่ 1 ไสมากจนถึง 300 น้ำจะมีสีคล้ำมากการตรวจสี เนื่องจาก อินทรีย์สารที่ละลายในน้ำเป็นการละลายของพืชและจุลินทรีย์ต่าง ๆ รวมทั้งเกลือบางชนิด สามารถ ตรวจสอบโดยวิธีเทียบสีน้ำกับน้ำยาสีมาตรฐาน วัดค่าเป็นหน่วย (COLOR UNIT)

1. หน่วยสีมาตรฐาน = 1 มิลลิกรัม/ลิตรของแพลทินัม ($K_2 PTCL_6$)

พีเอช (PH)

พีเอช คือ ส่วนกลับของลอการิทึมของความเข้มข้นของ ไฮโดรเจน ไอออนเป็นกรัม ไฮโดรเจน ไอออนต่อสารละลายหนึ่งลิตร

อุณหภูมิ (TEMPERATURE)

อุณหภูมิของน้ำจะขึ้นอยู่กับแสงที่ส่องผ่านลงไปใต้น้ำ โดยการเปลี่ยนแปลงพลังงาน แสงเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งจะเป็นผลให้น้ำที่มีความลึกแตกต่างกัน จะมีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ด้วย การแบ่งชั้นของอุณหภูมิในแหล่งน้ำ ที่มีความลึกเรียกว่า THERMAL STRATIFICATION

อุณหภูมิสามารถวัดได้โดยใช้ เทอร์โมมิเตอร์ หรือ ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ การวัดอุณหภูมิ ด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ต้องอ่านค่าในขณะที่จุ่มเทอร์โมมิเตอร์อยู่ในน้ำ

อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อ การเร่งปฏิกิริยาทางเคมี มีผลต่อการลดลงของ ปริมาณ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และมีผลต่อกลิ่นและรสของน้ำ

ออกซิเจน (OXYGEN)

ออกซิเจน เป็นสิ่งสำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ไม่ว่าพืชหรือ สัตว์ ปริมาณการละลาย ของออกซิเจนในน้ำเป็นเครื่องชี้หรือดัชนีคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำที่สำคัญ ซึ่งปริมาณการละลาย ของออกซิเจนจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ที่สำคัญหลาย ๆ อย่าง เช่น อุณหภูมิของน้ำ ความกด อากาศ ปริมาณของเหลือทิ้งทั้งอินทรีย์สาร และอินทรีย์สาร หรือความเค็ม เป็นต้น

การเกิดออกซิเจนในน้ำมีสาเหตุหลายๆ ประการ เช่น จากสภาพอากาศ การสังเคราะห์ ของพืช เป็นต้น

ออกซิเจนละลายน้ำ (DISSOLVED OXYGEN,DO)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ชี้ให้เห็น สภาพะคุณภาพ ของแหล่งน้ำว่าเป็นอย่างไร เหมาะแก่การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือไม่ โดยทั่วไปปริมาณ ออกซิเจนละลายน้ำที่พอเหมาะต่อ การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำควรมีไม่ต่ำกว่า 4 มก./ล.

น้ำธรรมชาติที่มีคุณภาพดีมักมี DO อยู่ระหว่าง 5-7 มก./ล. ความสามารถในการละลาย ของ ออกซิเจนในน้ำจะขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิและปริมาณคลอไรด์ในน้ำ โดยเป็นปฏิภาคผกผันต่อกัน คือ เมื่ออุณหภูมิหรือปริมาณคลอไรด์ในน้ำเพิ่มขึ้น การละลายของออกซิเจนในน้ำจะลดลง

การวัดค่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำ สามารถทำได้ทั้งวิธีทางเคมีและใช้เครื่อง วัดโดยตรง ปัจจุบันการใช้เครื่องวัดได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีความแม่นยำสูง สามารถ วัดได้อย่างต่อเนื่อง

บีโอดี (BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND,BOD)

บีโอดี คือ ปริมาณความเข้มข้น ของแบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสาร อินทรีย์ที่ปะปน ในน้ำ เป็นค่าวัดความสกปรกของ น้ำในรูปปริมาณอินทรีย์สาร มีสาเหตุมาจาก การระบายน้ำทิ้ง จาก กิจกรรมประเภทต่าง ๆ ที่มี ปริมาณสารอินทรีย์ปะปน ลงสู่แหล่งน้ำ อันได้แก่ น้ำทิ้งจากโร งานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากเกษตรกรรม และน้ำทิ้งจากชุมชน เมื่อปริมาณสารอินทรีย์ปะปน ใน แหล่งน้ำมากเท่าใด ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำก็ จะถูกนำไปใช้มากขึ้น จึงมีผลทำให้แหล่ง น้ำมีคุณภาพเสื่อมโทรมลง

บีโอดี คือ หน่วยที่ใช้วัดปริมาณออกซิเจนในน้ำที่จุลชีพ (แบคทีเรีย) ต้องการใช้ในการ ย่อยสลายมาก อินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณ BOD เป็นการเก็บค่าออกซิเจน ละลายอยู่ในปริมาณเท่าไร แล้วนำตัวอย่างน้ำดังกล่าว เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน หลังจากนั้นนำตัวอย่างน้ำดังกล่าวมาวิเคราะห์ หาปริมาณการละลายของออกซิเจนอีกครั้ง ผลต่างของปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ ในช่วงเก็บตัวอย่างน้ำ กับเมื่อ เวลาผ่านไปแล้ว 5 วัน ก็คือค่าของ BOD โดยค่าของ BOD จะมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม ของออกซิเจนต่อลิตร (มก./ล.)

ซีไอดี (CHEMICAL OXYGEN DEMAND, COD)

ซีไอดี เป็นดัชนีคุณภาพน้ำ ที่บอกให้ทราบถึง ความสกปรกของน้ำ ในรูปของปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมด ที่ปะปนอยู่ในแหล่งน้ำ ซึ่งจะถูกละลายออกซิเจนโดยจุลินทรีย์ที่มีสภาพเป็นตัวออกซิเจนได้อย่างแรง ภายใต้ภาวะที่เป็นกรด ดังนั้น ปริมาณความสกปรกของน้ำในรูป ซีไอดี จึงสูงกว่า บีไอดี เสมอ ทั้งนี้ จากจะรวมทั้ง ปริมาณสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์ (BACTERIA) สามารถย่อยสลายได้ และไม่สามารถย่อยสลายได้ ปริมาณ ซีไอดี ที่ตรวจพบในแม่น้ำ ที่มีปริมาณมาก ๆ ส่วนใหญ่จะมีสาเหตุใหญ่จะมีสาเหตุจากน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

ซีไอดี คือ การให้ออกซิเจนในน้ำถูกใช้ ไปในปฏิกิริยาออกซิเดชัน เช่น การเติมออกซิเจนให้กับ สารประกอบซัลไฟด์และเฟอร์รัส ผลของการลดลงของปริมาณออกซิเจน ที่ละลายอยู่ในน้ำคือค่าซีไอดี ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี อาจจะใช้สำหรับประมาณ ค่าความต้องการออกซิเจนทั้งหมดได้ เนื่องจากในการวิเคราะห์ใช้สารออกซิไดส์ เช่น โปแตสเซียมไดโครเมต (POTASSIUM DICROMATE) ต้มกับสารอินทรีย์ในสารละลายของกรดอย่างแรง จึงทำให้ปกติซีไอดี มีค่าสูงกว่าบีไอดี

การวิเคราะห์ค่า ซีไอดีใช้เวลาเพียง 3-4 ชั่วโมง ส่วนค่า บีไอดี ใช้เวลาถึง 5 วัน แต่การใช้ค่าซีไอดีจะมีปัญหาว่าไม่สามารถใช้สำหรับ การคาดการณ์ต่อผลกระทบด้าน ความต้องการออกซิเจนที่ต่อสำน้ำที่รับน้ำเสีย

ในส่วนการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ บริเวณปากแม่น้ำที่มีความเค็ม หรือปริมาณคลอไรด์ในน้ำมาก จะมีผลทำให้การวิเคราะห์ค่า ซีไอดี ผิดพลาดหรือไม่น่าเชื่อถือ

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (COLIFORM BACTERIA)

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นแบคทีเรียซึ่งส่วนใหญ่ อาศัยอยู่ในลำไส้ ของมนุษย์หรือสัตว์ แต่ในบางครั้งก็อาจพบที่อื่นด้วย ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ พบในแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มีอยู่ใน อุจจาระของคนและสัตว์ ซึ่งถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยปะปนมากับน้ำทิ้งชุมชน หรือน้ำทิ้งจากโรงฆ่าสัตว์ ดังนั้น บริเวณแหล่งน้ำที่ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณมากย่อมแสดงให้เห็นว่า ในบริเวณนั้นได้รับการปนเปื้อน จากน้ำทิ้งจากกิจกรรม ดังกล่าวนั้นเอง

การตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Standard test bacteric of the coliform group) กลุ่มโคลิฟอร์มมี 2 ตัว คือ *Escherichia Coli* (E.coli) และ *Aerobacter aerogens* อาศัยในดินและน้ำ ถ้าตรวจพบ E coli ในน้ำ แสดงว่า น้ำนั้นมีอุจจาระเจือปนอยู่ อาจมีโรคติดต่ออยู่ด้วย เพื่อให้แน่ใจจึงควรทำ *Feacal bacteria identification* อีกครั้งหนึ่ง การเลี้ยงโคลิฟอร์มจะใช้ น้ำตาลแลคโตส (Lactose) เป็นอาหาร การย่อยสลายจะเกิดเป็นกรดและแก๊ส เมื่อมีการทดลองควรสังเกต ฟองอากาศในหลอดเก็บแก๊ส (Dunham tube) การทดลองวิธี *Preumptive test* เป็นการเลี้ยงแบคทีเรียใน Lactose broth และ *Confirmatory test* อาหารเลี้ยงได้แก่ *Brilliantgrum bile broth* 2 เปอร์เซนต์ เป็นอาหารจำเพาะ

ความเป็นด่างของน้ำ (ALKALINITY)

ความเป็นด่างของน้ำ คือภาวะที่มีสารละลายประเภท แอลคาไลน์มากพอที่ทำให้ pH สูงกว่า 7 โดยความเป็นด่างของน้ำเป็นความสามารถ ของน้ำที่จะรับโปรตอน (Proton) หรือ hydrogenion (H^+) ซึ่งมาจากองค์ประกอบ ของไอออนสามชนิด คือ OH $CO=$ และ HCO ซึ่งหมายถึงลักษณะความเป็นบัฟเฟอร์ ของน้ำที่จะรักษาค่า pH ไม่ให้เปลี่ยนแปลงไปมากในกรณี ที่มีการระบายน้ำเสียที่ค่า pH แตกต่าง ไปจากน้ำธรรมชาติ ลงสู่แหล่งน้ำ ปรกติน้ำธรรมชาติจะมีค่าเป็นด่างไม่เกิน 200 มก./ล. แต่ในกรณีที่พบว่า น้ำมีค่าความเป็นด่างเกิน 500 มก./ล. หรือต่ำกว่า 30 มก. ถือว่าไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการบริโภค

สารแขวนลอย (SUSPENDEDED SOLID)

ปริมาณของสารแขวนลอย จะปะปนกับน้ำตามลักษณะของแหล่งน้ำ โดยเฉพาะในน้ำที่มีการชะล้างสารแขวนลอยจากบริเวณต่าง ๆ เช่น ฝิวดิน หรือการก่อสร้าง ปริมาณของสารแขวนลอยในแม่น้ำจะเพิ่มขึ้น จากตอนบนมายังบริเวณตอนล่างของแม่น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงใกล้ปากแม่น้ำ จะพบปริมาณสารแขวนลอยมากกว่าบริเวณอื่น เนื่องจากในขณะน้ำขึ้นปริมาณสารแขวนลอยที่ถูกพัดพามาจาก บริเวณตอนบนจะจมตัวลง ในบริเวณปากแม่น้ำมาก ซึ่งในขณะน้ำลงจะพบปริมาณสารแขวนลอยมาก โคนพิจารณาได้จากลักษณะของน้ำในขณะน้ำลง จะพบว่ามีสีน้ำตาลขุ่น ซึ่งเป็นสีของตะกอนดิน ที่ฟุ้งกระจายนั่นเอง

การวิเคราะห์ค่าของสารแขวนลอย หมายถึงการวัดตะกอน (Solids insuspension) ที่สามารถกำจัดได้โดยการกรอง สารแขวนลอยนี้คำนวณจากการกรองน้ำที่ทราบ ปริมาณที่แน่นอน ผ่านด้วยกรอง หรือกระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักก่อนแล้ว และนำไปอบในตู้อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียสจนแห้งแล้ว จึงนำไปชั่งให้เย็น ในอุณหภูมิห้องในห้อมไร้ความชื้น (desiccator) และนำมาชั่งก็จะทราบน้ำหนักของสารแขวนลอย

ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS)

ปริมาณของแข็งทั้งหมด มลสารที่ปะปนอยู่ในน้ำทั้ง สารอินทรีย์และอนินทรีย์ เป็นเครื่องชี้ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ

วิธีการตรวจวัดปริมาณของของแข็ง ทั้งหมดละลายในน้ำ สามารถกระทำได้โดยการวิเคราะห์หาความนำไฟฟ้า (Specific conductivity) ของน้ำ ความนำไฟฟ้าจำเพาะ คือส่วนกลับ (Reciprocal) ของความต้านทานไฟฟ้าที่มีหน่วยเป็น Microhos ($1/\text{resistance}$) เนื่องจากค่านำไฟฟ้าจำเพาะมีค่าใกล้เคียงกับ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ

โลหะหนัก (HEAVY METAL)

โลหะหนัก หมายถึง โลหะที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าน้ำ 5 เท่าขึ้นไป มีอัตราการสลายตัวที่ต่ำมาก จึงทำให้สะสมในแหล่งน้ำได้นาน โลหะหนักจัดว่าเป็นสารพิษประเภทหนึ่งที่เป็นอันตราย เช่นเดียวกับสารเคมีที่ใช้ ในการป้องกันศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ในแหล่งน้ำธรรมชาติปรกติตรวจพบปริมาณโลหะหนักค่อนข้างต่ำโดย โลหะหนักที่สามารถตรวจพบ ในแหล่งน้ำ ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ปรอท ตะกั่ว สังกะสี สารหนู เหล็ก แมงกานีส และฟลูออไรด์ เป็นต้น

สาเหตุหรือแหล่งกำเนิดของโลหะหนัก ส่วนมากปะปนมากับน้ำที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม และอาจพบบ้างในน้ำที่จาก เกษตรกรรมที่ใช้ยาฆ่าแมลง หรือยาปราบศัตรูพืชที่มีโลหะหนัก เช่น สารตะกั่วเป็นส่วนประกอบซึ่งถูกชะล้างไหลผ่านมา ตามลำคลองและลงสู่แหล่งน้ำในที่สุด

ดัชนีคุณภาพอากาศที่สำคัญ

กำมะถันออกไซด์ (SO)

กำมะถันออกไซด์เกิดจากการสันดาป หรือ เผาเชื้อเพลิงหรือ วัสดุที่มีกำมะถัน เช่น ถ่านหินและน้ำมัน กำมะถันออกไซด์ที่ปล่อยออกมา เกือบทั้งหมดจะเป็น SO_2 และบางส่วนเป็น SO_3 ภายในระยะเวลา ครึ่งวันถึงสองวัน SO_3 จะถูกออกซิไดซ์เป็น SO_4 เมื่อถูกแสงอาทิตย์ SO ถูกดูดกลืนอย่างรวดเร็วโดยฝนหรือเมฆ และกลายเป็น H_2SO_4 (กรดซัลฟูริก)

ดังนั้นก่อให้เกิด หมอกน้ำค้าง (mist) ของกรดกำมะถัน เมื่อกรดซัลฟูริกและซัลเฟตลงสู่ผิวดินพร้อมกับน้ำฝนเป็นเหตุให้น้ำฝนมี pH ต่ำกว่า 7 ซึ่งโดยทั่วไปจะไป เรียกว่าฝนกรด (acid rain) ฝนกรดโดยทั่วไปมีช่วง pH 2.1-5.0 ขึ้นอยู่กับปริมาณ SO_2

ออกไซด์ของซัลเฟอร์ (SO_2 และ SO_3 เขียนรวมว่า SO_x) มีสมบัติเป็นกรด SO_x ในบรรยากาศ SO_x ในบรรยากาศจึงเป็นพิษโดยตรงต่อสิ่งมีชีวิต และยังสามารถ ทำความเสียหายต่อสิ่งไม่มีชีวิตได้ด้วย เช่น ทำให้วัตถุก่อสร้างเกิดชำรุดทรุดโทรม กัดกร่อนวัตถุที่ทำด้วยโลหะทำให้โลหะขึ้นสนิมเร็วกว่าปรกติ เป็นต้น

แหล่งของ SO_x มีทั้งไอน้ำที่ใช้ถ่านหิน หรือน้ำมันเชื้อเพลิง เตาให้ความร้อน เตาเผาหินแร่เหล็ก เตาถ่านโค้ก (Coke oven) เตาเผาขยะ และเครื่องขนัตติเซลของเรือและ รอดยนต์ความเข้มข้นของ SO_x ในไอเสียจะสัมพันธ์โดยตรง กับปริมาณกำมะถัน ฝนเชื้อเพลิงนั้น ถ่านหินจากบางแหล่งมีปริมาณ S สูงถึงร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก ส่วนน้ำมันปิโตรเลียมมี S ประมาณร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนัก เมื่อเผาไหม้ S จะถูกออกซิไดร์เป็น SO_2

กำมะถันที่พบในบรรยากาศ อยู่ในรูปของสารประกอบ 3 ชนิด คือ SO_2 , H_2S และ SO_4^2- ในรูปของละออง (aerosol) เปรียบเทียบระหว่างสาร 3 ชนิด นี้ SO_2 มีความสำคัญที่สุด เพราะนอกจากจะมีผลต่อสุขภาพของ มนุษย์และสิ่งแวดล้อมแล้ว สาร SO_2 ยังเปลี่ยนเป็นกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) และซัลเฟต (SO_4^2-) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของ Smog ประเภท London หรือ Classical ส่วนแก๊ส H_2S ส่วนใหญ่มาจากแหล่งธรรมชาติ และแหล่งที่สำคัญที่สุดได้แก่ การเน่าเปื่อยของสิ่งมีชีวิต เช่น ซากพืชซากสัตว์โดยจุลินทรีย์แบบไร้อากาศ (anaerobic bacteria) SO_2 เป็นแก๊สไม่มีสี มีกลิ่นกรด มีจุดเดือด $-10^\circ C$

ไนโตรเจนออกไซด์ (NO)

ไนโตรเจนออกไซด์ ที่มีอยู่ในอากาศคือ ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) หรือแก๊สหัวเราะ $NO_3, N_2O_3, N_2O_4, N_2O_5, NO$ และ NO_2 สารสองตัวสุดท้าย เป็นมลสารที่มนุษย์สร้างขึ้น ค่ารวมของความเข้มข้นของสารสองตัว ดังกล่าวจะแสดงในรูป NO_x นั่นคือ (NO_xNO)

NO_x เกิดขึ้น เมื่อมีการเผาถ่านหินหรือน้ำมัน (NO_xNO) จำพวกได้เป็น NO_x จากเชื้อเพลิง (fuel N_2) ในอากาศถูกออกซิไนโตรเจน ในเชื้อเพลิงและ NO_x เจริญความร้อน (Thermal NO_x) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อ NO_2 ส่วนใหญ่ในไอเสีย (ก๊าซทิ้ง) จะอยู่ในรูป NO และ NO จะถูกออกซิไดร์เป็น NO_x อย่างรวดเร็ว เมื่อไอเสียถูกปล่อยสู่อากาศเมื่อ NO_x และไฮโดรคาร์บอน (HC) ผสมกัน และได้รับแสงรังสีเหนือม่วง (Ultraviolet rays) ในแสงอาทิตย์มันจะทำปฏิกิริยา Photochemical ที่ซับซ้อนและกลายเป็น Photochemical oxidants (OX)

NO_2 จะรวมตัวกับน้ำในอากาศเป็น HNO_3 (กรดดินประสิว) ซึ่งอยู่ในรูปหมอกน้ำค้างไนเตรต (nitrate mist) หรือทำปฏิกิริยากัดเกลือของ โลหะไปเป็นอนุภาคของไนเตรต อนุภาคเหล่านี้มีพิษภัย แก๊ส NO_2 เป็นแก๊สสีน้ำตาลมีกลิ่นคล้ายคลอรีน ถ้า NO_2 ในอากาศมีความเข้มข้นสูงเช่นถ้าสูงถึง 100^2 ppm อาจทำให้คนหรือสัตว์ตายได้ NO_2 เป็นแก๊สที่ละลายน้ำได้ดีมาก

ดังนั้นเมื่อ NO_2 สัมผัสกับละอองน้ำในอากาศ หรือในกรณีฝนตก จะเกิดเป็นกรด HNO_3 จึงเป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมทำนองเดียวกับกรดซัลฟูริก

แหล่งเกิด NO_x มีทั้งหม้อไอน้ำที่ใช้ถ่านหินและน้ำมัน อุปกรณ์และเตาเผาต่าง ๆ เครื่องยนต์ของรถ และเตาให้ความอบอุ่นในบ้านเรือน นั่นคือแหล่งของ NO_x จะครอบคลุม

อุปกรณ์และเครื่องใช้จำนวนมาก ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเผาไหม้ นอกจากนี้ยังมีแหล่งพิเศษ เช่น กระบวนการผลิตกรดคินประสิ่วและสารประกอบของมัน

อัตราการผลิต NO_x จะขึ้นกับอุณหภูมิ ของการสันดาป และปริมาณ NO_x ที่ปล่อยออก จะขึ้นอยู่กับกระบวนการและเงื่อนไขปฏิบัติการ

ปรกติ NO ไม่ให้โทษต่อสุขภาพของคน ถ้าระดับ NO ในอากาศไม่สูงเกินไป และไม่ทำให้เกิดอาการแสบจมูก หรือปวดคอ แต่ถ้ามีปริมาณ NO ในอากาศสูงแก๊สนี้จะถูกเปลี่ยนเป็น NO_x ซึ่งเป็นแก๊สที่ทำให้ลาสุขภาพ ทำให้เกิดอาการแสบคอ แสบจมูกได้ แก๊ส NO ยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการก่อให้เกิด smog ประเภทโฟโตเคมีกัล แก๊ส NO จึงจัดเป็นสารมลพิษที่ร้ายกาจตัวหนึ่ง

แก๊ส NO สามารถแลกเปลี่ยน NO_x ใน HbO_2 (Haemoglobin, Hb) ได้ดีกว่า CO เสียอีก แต่ก็โชคดีที่ NO ไม่สามารถเข้าสู่เส้นโลหิตจึงไม่เกิดปัญหาเช่นเดียวกับ CO

คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

CO เป็นผลผลิตของการสันดาปอย่าง ไม่สมบูรณ์ของคาร์บอนและ สารประกอบคาร์บอน ในอากาศ CO ที่ปล่อยออกจากแหล่งของ การสันดาปเชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuel) จะมีปริมาณมากกว่าที่ปล่อยออกจากแหล่งอื่น ๆ ทั้งหมดรวมกัน

CO เป็นแก๊สที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส แหล่งเกิดหรือ แหล่งที่มาที่สำคัญอาจจำแนกเป็นแหล่งธรรมชาติ และแหล่งจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งได้แก่ การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันปิโตรเลียม ถ่านหิน ถ่านไม้ และสารอื่น ๆ ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ

CO ไม่ปรากฏเป็นพิษต่อพืช หรือทำความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้าง แต่เป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์อย่างมาก เพราะร่างกายไม่มีภูมิคุ้มกันหรือป้องกันแก๊สนี้ได้ เพราะ CO สามารถรวมตัวกับ haemoglobin (ใช้อักษรย่อ Hb) ในโลหิตดีกว่าออกซิเจนมาก เมื่อ CO เข้าสู่ร่างกายจะเข้าไปแทนที่ O_2 ใน haemoglobin ทันที จึงไปขัดขวางกระบวนการปกติของการลำเลียง O_2 ไปสู่เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายเป็นเหตุให้เซลล์ของร่างกายขาดออกซิเจน พิษของ CO ขึ้นอยู่กับระดับ HbCO มีผลต่อระบบประสาทกลาง (CENTRAL NERVOUS SYSTEM) ซึ่งอ่อนแอต่อการ ขาดออกซิเจนมากที่สุด เมื่อผลคูณของความเข้มข้นของ Co (ppm) กับชั่วโมงที่หายใจเข้าไป มีค่าเท่ากับ 1,500 คนที่หายใจเข้าไปอาจถึง แก่ความตายได้

ฝุ่นละออง (Suspended Particulate Matter, SPM)

มลสารรูปตา รอนุภาค (Particulate matter) รวมทั้งฟุ้ง (fume) น้ำค้าง (mist) และควัน (smoke) ที่เกิดพร้อมกับกระบวนการสันดาปหรือ ให้ความร้อนและฝุ่นละออง ที่เกิดจาก กระบวนการผลิตขนส่งและ จัดการวัสดุของฝุ่นละออง (Particulate Matter, PM) ในรูปต่าง ๆ ส่วนใหญ่ของ PM ที่มีอยู่ในอากาศจะมาจาก แหล่งธรรมชาติ ซึ่งรวมตัวทั้งพื้นดิน มหาสมุทร และภูเขาไฟ อย่างไรก็ตาม ในเขตตัวเมืองมีแหล่ง SPM ที่มนุษย์สร้างเป็นจำนวนมากและอนุภาคที่มีภัย จำนวนมากจะเกิดจากแหล่งมนุษย์สร้าง

สารอนุภาคที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ไมครอน จะเรียกว่า สารอนุภาคแขวนลอย (suspended particulate matter, SPM) สารแขวนลอยจะตกลงบนพื้นจาก บรรยากาศโดยแรงโน้มถ่วงอย่างช้า ๆ และจะลอยอยู่ในอากาศเป็นเวลาค่อนข้างนาน

ปัจจุบันในเขตตัวเมือง SPM จะถูกปล่อยออกโดยรถยนต์ โดยเฉพาะรถที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งควรจะได้รับ ความสนใจเป็นพิเศษ แต่การควบคุม SPM จะเน้นใช้ความเข้มข้น เจิงน้ำหนักเป็นเกณฑ์ โดยไม่ได้คำนึงถึงองค์ประกอบของ SPM ทั้ง ๆ ที่ SPM จะมีองค์ประกอบเคมีหลายชนิด และระดับของ ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น ต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั้งหลายจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเคมีแต่ละตัว

SPM ในอากาศในรูปต่าง ๆ จากธรรมชาติ ได้แก่ ฝุ่นละออง จากดินแห้ง ละอองเกสรดอกไม้ (pollen) ควันจากปล่องของโรงงานอุตสาหกรรม สเปรย์ เช่น ยาปราบศัตรูพืชและสัตว์ และสารประเภทฟรอน ซึ่งได้จากกระบวนการเผาไหม้ และควันจากท่อไอเสียรถยนต์ เจมมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง

SPM ไม่เพียงแต่จะก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ เช่น กระทบกระเทือนต่อระบบการหายใจ หรือทำให้หลอดลมอักเสบ ยังทำให้เกิดปัญหาการมองเห็น (visibility) ด้วย เนื่องจาก particulates สามารถหักเห (scatter) และดูดกลืนคลื่นแสง ที่เห็นได้ ในเมืองอุตสาหกรรม โดยปรกติจะรับแสงแดดประมาณ ร้อยละ 15-20 น้อยกว่าในชนบท เป็นเหตุให้ต้องใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ particulates ยังเป็นองค์ประกอบ ที่สำคัญในการเกิด photochemical smog

ไฮโดรคาร์บอน (HC)

ในอากาศมีไฮโดรคาร์บอน (HC) หลายประเภท รวมทั้งพาราฟิน (parafins) สารเนฟทีน (naphthenes) สารโอเลฟิน (Olefins) และสารอโรมาติก (aromatic compounds) สารเหล่านี้ส่วนใหญ่ มีความเข้มข้นต่ำ และไม่มีพิษภัย แต่อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจพบว่า ไฮโดรคาร์บอนบางตัว เช่น 1,2,5,6-dibenzanthracene, 3,4-benzo-pyrene, methylcholanthrene เป็นสารก่อโรคมะเร็ง (Carcinogen) เมื่อสารโอเลฟิน ผสมกับ NO_x จะสามารถทำปฏิกิริยาภายใต้รังสีเหลืองม่วงเป็น photochemical oxidants OX

แหล่งของ HC มีทั้งรถยนต์ สถานที่กักตุน ถังน้ำมัน และกระบวนการฟอสซิล โดยเฉพาะในเขตตัวเมือง รถยนต์จะเป็นแหล่งกำเนิด HC ที่สำคัญ

เมื่อเปรียบเทียบกับ สารมลพิษชนิดอื่น ๆ แล้ว HC ประเภทโซ่เปิด (open chain) เช่น มีเทน (CH_4) และอีเทน (CH_2, CH_3) ให้โทษต่อร่างกายไม่มาก ถ้าความเข้มข้นในบรรยากาศไม่สูงนัก (ความเข้มข้นต่ำกว่า 500 ppm) แต่ HC ประเภทอโรแมติก (aromatic) ให้โทษต่อร่างกายมากกว่า HC ประเภทโซ่เปิด เช่นเกิดอาการ แสบจมูกและแสบคอได้ และสารบางชนิด เช่น benzo-a-pyrene จัดเป็นสารที่ทำให้เกิดมะเร็ง (carcinogen) แต่อย่างไรก็ตาม HC ก็ยังถือว่าเป็นสาร มลพิษที่สำคัญเพราะเป็นองค์ประกอบ ที่ทำให้เกิด smog ประเภท photochemical smog

โอโซน (O_3)

โอโซนในบรรยากาศชั้นสูง สตราโตสเฟียร์ไม่จำเป็นสารมลพิษ แต่กลับมีผลทางบวก คือทำหน้าที่กรองแสง UV (ultraviolet rays) จากแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นผลให้แสงอาทิตย์ ที่ตกกระทบถึงผิวดินมีปริมาณแสง UV ลดลง ทำให้สิ่งมีชีวิตปลอดภัยจาก อันตรายที่จะได้รับแสง UV มากเกินไป ส่วนโอโซนชั้นโทรโปสเฟียร์ มีส่วนช่วยในปฏิกิริยาต่างๆ ที่นำไปสู่การเกิด photochemical smog

O_3 เป็นแก๊สไม่มีสี มีจุดเดือด -119°C ในบรรยากาศของโทรโปสเฟียร์ มีปริมาณน้อยมาก กล่าวคือ มีเพียง 0.02 ส่วนในล้านส่วน (ppm) โดยปริมาตรเท่านั้น

O_3 เป็นตัวออกซิเจนที่ดีมาก สามารถทำความเสียหายได้ดังนี้

- 1) เกิดความเสียหายต่อพืช ความเข้มข้นของ O_3 เพียง 0.1 mgkg⁻¹ สามารถฟอกสีเขียวไม้ เป็นผลให้ใบไม้ไม่สามารถทำหน้าที่ โดยปกติตามธรรมชาติ และอาจส่งผลกระทบต่อ
- 2) เกิดโทษต่อมนุษย์ความเข้มข้นของ เพียง O_3 0.02-0.05 mgkg⁻¹ ก็สามารถทำให้จมูกหรือคอเกิดอาการคันและเจ็บปวด ถ้าความเข้มข้นสูงกว่านี้ จะทำให้หายใจไม่สะดวก
- 3) เกิด ความเสียหายต่อ สิ่งไม่มีชีวิต เนื่องจาก O_3 เป็นออกไซด์ อย่างแรง จึงทำให้ของใช้และ สิ่งก่อสร้าง เกิดชำรุดเร็วกว่า ปกติได้ ทำให้ยางเสื่อมคุณภาพ หรือสีท่อน้ำได้ โดยไปออกซิไดซ์พันธะคู่ในยาง ทำให้สีท่อน้ำซีดลงและ ลอกออกในที่สุด
- 4) มีส่วนช่วยในปฏิกิริยาในการเกิด photochemical smog

แผนแนวทางแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2540-2544)
แผนงานโครงการรณรงค์ลดปริมาณมูลฝอยก่อน นำทิ้ง
1.แผนส่งเสริมการลดปริมาณมูลฝอยในกทม.

1.1 โครงการภายใต้แผนงานที่ดำเนินการโดยรัฐนำทิ้งในกทม.

1.2 โครงการให้ความรู้เกี่ยวกับมูลฝอยอันตรายแก่ประชาชน

2.แผนงานปรับปรุงประสิทธิภาพการเก็บขนมูลฝอยจากเอกชน

2.1 โครงการศึกษาความเป็นไปได้ ในการเช่ารถขนมูลฝอยของกทม.

2.2 โครงการพัฒนาระบบการเก็บขนมูลฝอย

2.3 โครงการบริการจัดเก็บวัสดุก่อสร้าง

2.4 โครงการศึกษา-สำรวจ- จัดหาสถานที่ ตั้งและทำลายวัสดุก่อสร้าง

2.5 โครงการเก็บขนมูลฝอยในแม่น้ำเจ้าพระยา

2.6 โครงการ คลองสวย สะอาด ปราศจากมลพิษ

2.7 โครงการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

2.8 โครงการพัฒนาการจัดค่าธรรมเนียมและ การบังคับในสถานพยาบาล

ทั้งมูลฝอยติดเชื้ออย่าง ถูกสุขลักษณะ

2.9 โครงการจัดเก็บมูลฝอยอันตรายจาก ชุมชน

2.10 โครงการศึกษาดูงานของ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านรักษาความสะอาด

 2.11 โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการของ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงาน
ด้านการรักษาความสะอาด

2.12 โครงการส่งเสริมการปฏิบัติงานด้าน การรักษาความสะอาด

2.13 โครงการพัฒนาระบบกวาดโดย เครื่องจักรแทนแรงงานคน

3.แผนงานปรับปรุงประสิทธิภาพการกำจัดมูลฝอย ของกทม.

3.1 โครงการก่อสร้างเตาเผามูลฝอย1,000ตันที่อ่อนนุช

3.2 โครงการจ้างเหมาเอกชนเดินเครื่องจักร

ที่ อ่อนนุชวันละไม่ต่ำกว่า 1,000 ตัน

แนวทางแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2540-2544) (ต่อ)

3.แผนงานปรับปรุงประสิทธิภาพการกำจัดมูลฝอย ของกทม.

3.3 โครงการจ้างเหมาเอกชนขนมูลฝอยหนองแขมไปฝังกลบ
ไม่ต่ำกว่า1,500ตัน ต่อวัน

4. แผนสนับสนุนปรับปรุงการจัดการมูลฝอยของกทม.

4.1 โครงการศึกษาความเป็นไปได้ใน

การประยุกต์ใช้หลักการผู้ก่อมลพิษรับผิดชอบ ขอบในการปรับอัตราค่าธรรมเนียม
การจัดการขยะมูลฝอย

4.2 โครงการศึกษาความเป็นไปได้ ในการ จัดหาพื้นที่ เพื่อใช้ในการ จัดการมูลฝอยของกทม.

4.3 โครงการศึกษาความเหมาะสมในการ ใช้พื้นที่ลุ่มน้ำในการฝังกลบ
ขยะมูลฝอยแบบถูกสุขลักษณะ

4.4 โครงการจัดทำร่างข้อบัญญัติควบคุม การผลิต รวบรวม เก็บขนแปรรูป
และกำจัดขยะมูลฝอยของกทม.

4.5 โครงการศึกษา ความเป็นไปได้ให้การให้เอกชนมีส่วนร่วม
การจัดการมูลฝอยจากการก่อสร้าง

4.6 โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการ ขนส่งขยะมูลฝอยปริมาณมากระยะไกล
และนำไปฝังกลบในพื้นที่ ป่าสงวนเสื่อมโทรม

ที่มา : กองวิชาการ สำนักรักษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร 2539. (เอกสารอัดสำเนา).

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับวิเคราะห์น้ำดื่ม- Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA,AWWA และ APCF ร่วมกันกำหนด
1. อุณหภูมิ	เครื่องวัดอุณหภูมิ(Thermometer)วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง
2. ความเป็นกรดและด่าง	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง(pH meter)ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric
3. ออกซิเจนละลาย	Azide modificationและใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 20 โดยจำนวนและระยะเวลา
4. บีโอดี	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 เซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน
5. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	Multiple Tube Fermentation Technic และใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 80 โดย
6. ไนเตรท-ไนโตรเจน	Cadmium Reduction
7. แอมโมเนีย-ไนโตรเจน	Distillation Nesslerization
8. ฟีนอล	Distillation,4-Amino antipyrine
9. สารหนู	Atomic Absopaton Gascone
10. ไซยาไนต์	Pyridinearbituric acid
11. ทองแดง	
12. นิกเกิล	Atomic Abbsorption-Direct Aspiration
13. แมงกานีส	
14. สังกะสี	
15. พรอททั้งหมด	Atomic Absorption-Clod Vapour Technic
16. แกลกเมียม	
17. โครเมียม	Atomic Absorption-direct Aspiration
18. ตะกั่ว	
19. กัมมันตภาพรังสี	low Background Proportional Counter
20. ค่าร่วมของสารเคมีที่ใช้ในการ ป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ คือ บี บี เอชซีชนิดแอลฟาคลอริน อัลดริน เฮปทาคลอร์ เฮปตาคลอร์ อีพอกไซค์และเอนดรินในน้ำ	Gas-Chromatoraphy

แหล่งที่มาของข้อมูล ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน(พ.ศ.2528) คีทิมพีโน
หนังสือราชกิจจานุเบกษาเล่ม 103 ตอนที่ 60 ลงวันที่ 16 เมษายน 2529

	การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมีใช้หลาย
ประเภทที่ 1	ได้แก่ แหล่งน้ำที่มีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ul style="list-style-type: none"> -การอุปโภคและบริโภคโดยห้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน -การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน -การอนุรักษ์ระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ
ประเภทที่ 2	ได้แก่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ul style="list-style-type: none"> -การอุปโภคและบริโภคโดยห้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน -การอนุรักษ์สัตว์น้ำ -การประมง -การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
ประเภทที่ 3	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ul style="list-style-type: none"> -การอุปโภคและบริโภคโดยห้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน -การเกษตร
ประเภทที่ 4	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ul style="list-style-type: none"> -การอุปโภคและบริโภคโดยห้องผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน -การอุตสาหกรรม
ประเภทที่ 5	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ <ul style="list-style-type: none"> -การคมนาคม
๖	เป็นไปตามธรรมชาติ
๗	เป็นไปตามธรรมชาติแต่เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 3 ชม.
๘/	กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำ ๔ สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำที่ 5
	ไม่กำหนด
*	ในน้ำที่มีความกระด้างไม่เกินกว่า 100 มก./ลิตร ในรูป CaCO ₃
**	ในน้ำที่มีความกระด้างเกินกว่า 100 มก./ลิตร ในรูป CaCO ₃
-	ไม่ได้กำหนด
'ข.	องศาเซลเซียส
%-ile	ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง(จำนวนและระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างให้เป็นไปตามที่สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนด)
มก.	มิลลิเมตร
มก.	มิลลิกรัม
MPN	เอ็ม ที เอ็น หมายถึง Most Probable Number

มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค

ลักษณะ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	
			เกณฑ์ที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโมตสูงสุด
ทางกายภาพ	สี	ปลาตินีม โคบอลต์	5	50
	ความขุ่น	หน่วยความขุ่น	5	20
ทางเคมี	ความเป็นกรด-ด่าง	-	7.0-8.5	6.5-9.2
	เหล็ก	ส่วนในด้านส่วน (มก./ล)	ไม่เกิน 0.5	1.0
	มันกานีส	"	ไม่เกิน 0.3	0.5
	ทองแดง	"	ไม่เกิน 1.0	1.5
	สังกะสี	"	ไม่เกิน 5.0	15.0
	ซัลเฟต	"	ไม่เกิน 200	250
	คลอไรด์	"	ไม่เกิน 200	600
	ฟลูออไรด์	"	ไม่เกิน 1.0	1.5
	ไนเตรท	"	ไม่เกิน 45	45
	ความกระด้างทั้งหมด	"	ไม่เกิน 300	500
	ปริมาณสารทั้งหมด	"	ไม่เกิน 200	250
	สารหนู	"	ไม่เกิน 750	1,500
	ไซยาไนด์	"	ต้องไม่มีเลย	0.05
	ตะกั่ว	"	"	0.2
	ปรอท	"	"	0.05
	แคดเมียม	"	"	0.001
	เซเลเนียม	"	"	0.01
ทางแบคทีเรีย	แบคทีเรียที่ตรวจพบ โดยวิธี Standard Plate Count.	โค โดนีค่อ ตบ.ชม.	ไม่เกิน 500	ไม่ได้กำหนด
	แบคทีเรียที่ตรวจพบ โดยวิธี Multiple tbe fermentation	เอ็มทีเอ็น/100 มล.	น้อยกว่า 2.2	ไม่ได้กำหนด
	อี. โคไล	-	ต้อง ไม่มีเลย	ต้องไม่มีเลย

บทลงโทษ ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการรวมรายใดหากฝ่าฝืนต่อประกาศฉบับนี้จะถูกลงโทษ
ปรับไม่เกินสองหมื่นบาท

แหล่งที่มาของข้อมูล ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2521) ออกความในพระราชบัญญัติ
น้ำบาดาล พ.ศ. 2520 ตีพิมพ์ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่ม 95 ตอนที่ 66 ลง
วันที่ 27 มิถุนายน 2521

มาตรฐานน้ำทิ้งของปอชาดอ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน (เกณฑ์อนุโมดมตงต)
สี	ปลาดีนั่ม ไทบอดค์	50
ความขุ่น	เจทียู	50
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	-	5.0-9.2
ปริมาณสารทั้งหมด	มก./ล	2,000
บีโอดี	.	40
น้ำมันและไขมัน	.	5.0
คลอรินอิสระ	.	5.0
ทองแดง	.	1.5
สังกะสี	.	15.0
โครเมียม	.	2.0
สารหนู	.	0.05
ไซยาไนด์	.	0.2
ปรอท	.	0.002
ตะกั่ว	.	0.1
แคดเมียม	.	0.1
บารเรียม	.	1

ขทองโทน

ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการระบายโคหากำผำดินต่อประกาศฉบับนี้จะถูกลง โทนปรับ

ไม่เกินสองหมื่นบาท

แหล่งที่มาของข้อมูล ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 5(พ.ศ. 2521) ออกตามความในพระราชบัญญัติ

น้ำคาล พ.ศ. 2520 คีพิมพ์ในหนังสือราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 95 ตอนที่ 66 ลงวันที่

27 มิถุนายน 2521

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน

ลักษณะของน้ำทิ้ง	หน่วย	กำหนดมาตรฐานในระดับและขนาดชุมชนต่างๆ				หมายเหตุ
		ก.2,501 คนขึ้นไป	ข.501- 2,500 คน	ค.101- 500 คน	ง.น้อยกว่า 101 คน	
1. บีโอดี	มก./ลบ.ค.ม.	20	30	60	90	เป็นบีโอดีของตัวอย่างน้ำที่ปล่อยให้ตกตะกอน 30 นาที
2. ปริมาณของแข็ง						
2.1 ปริมาณสารแขวนลอย	มก./ลบ.ค.ม.ค.ม.	30	40	50	60	"
2.2 ปริมาณตะกอนหนัก	ลบ.ซม./ลบ.ค.ม.	0.5	0.5	0.5	0.5	
2.3 ปริมาณสารละลาย	มก./ลบ.ค.ม.	(+500)	(+500)	(+500)	(+500)	เพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำใช้ไม่เกิน 500 มก./ลบ.ค.ม.
3. ชาติโพท์	"	1.0	1.0	3.0	4.0	
4. คลอรีนอิสระตกค้าง	"	0.3*	0.3*	-	-	เฉพาะภาวะโรคระบาดต้องเติมคลอรีนให้มีคลอรีนอิสระตกค้างในน้ำ แต่มีค่าไม่เกิน 0.3 มก./ลบ.ค.ม. สำหรับภาวะปกติไม่กำหนดค่านี้
5. ใน ไคโรเซน						
5.1 ทีเคเอ็น	"	-	-	40	40	แบ่งขนาดชุมชนเป็น 2 ระดับคือน้อยกว่า 501 และ 501 คนขึ้นไป
5.2 ออร์แกนิก-ใน ไคโรเซน	"	10	10	15	15	เครื่องหมาย+คือ
5.3 แอนโมเนีย-ใน ไคโรเซน	มก./ลบ.ค.ม.	-	-	25	25	เครื่องหมาย+คือ ไม่กำหนดค่าเพราะปกติไม่มีในเตรท-ใน ไคโรเซนออกมาจากขบวนการใช้ออกซิเจน
5.4 ไนเตรท-ใน ไคโรเซน	"	*	*	+	+	เครื่องหมาย*คือ จะกำหนดเมื่อแหล่งน้ำมีปัญหา
6. ค่าความเป็นกรด-ด่าง	"	5-9	5-9	5-9	5-9	
7. น้ำมันและไขมัน	"	20	20	20	20	ตัวอย่างผสมเป็นเนื้อเดียวกัน (emulsified samples) กับที่จัดปั่นปั่น (turbulence)
8. ฟอสฟอรัส	เอ็นทีเอ็น/100 ลบ.ซม.	x	x	x	x	เครื่องหมาย+คือ ไม่กำหนดค่าในขณะนี้ แต่จะกำหนดภายหลังเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม
9. ฟอสฟต	มก./ลบ.ค.ม.	x	x	x	x	

วิธีการตรวจสอบน้ำทิ้งชุมชน

ลักษณะน้ำทิ้ง	วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์:- Standard methods for examination of water and wastewater ซึ่ง APHA-AWWA และ APCE ร่วมกันกำหนด
1. BOD ₅ 20 2. ปริมาณของแข็ง 2.1 ปริมาณสารแขวนลอย 2.2 ปริมาณตะกอนหนัก 2.3 ปริมาณสารละลาย 3. ชัลไฟด์ 4. กลอรีนอิสระตกค้าง 5. ไนโตรเจน 5.1 ทีเคเอ็น 5.2 ออร์แกนิก-ไนโตรเจน 5.3 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน 6. ค่าความเป็นกรด-ด่าง 7. น้ำมันและไขมัน	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 เซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน กรองผ่าน Glass Fibre Filter Disk วิธีการจมตัวของตะกอนสู่ก้นกรวยอิมมอฟท์ ความจุ 1,000 ลบ.ซม. ในเวลา 60 นาที ระบายแห้งที่อุณหภูมิ 103-105*เซลเซียส เป็นเวลา 1 ชม. ภายหลังจากกรองปริมาณสารแขวนลอยออกแล้ว ไตเตรทหาปริมาณชัลไฟด์ทั้งหมด Orthotolidine Arzenide เซลคาท์ เซลคาท์หลังจากที่แยกเอาแอมโมเนีย-ไนโตรเจนออกแล้ว เนสสเตอร์ไรเซชัน ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบ Electrometric ตักด้วยเครื่องรอกซ์เลต (Soxhlet Apparatus)

แหล่งที่มาของข้อมูล กำหนด โดยคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนภายใต้คณะกรรมการ
สิ่งแวดล้อม เรืองน้ำลงวันที่ 27 พฤษภาคม 2527 โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะ
กรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ.2528

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน



นางสาว สุวิมล ภักดีพิบูลย์ เกิดวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ.2510 เขตพญาไท
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาความสัมพันธ์
 ระหว่างประเทศ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2531
 ปริญญาโทสังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังแวดล้อม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2535 และเข้าศึกษาต่อในภาควิชา การวางแผนภาคและเมือง
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2536



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย