

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 นิยามที่สำคัญ	1
1.2 สาเหตุการเกิด pollution	2
1.3 ความสัมพันธ์ของอากาศ น้ำ ดินและสิ่งมีชีวิต	3
1.4 เคมีพลศาสตร์ของสารมลพิษ	4
1.5 หน่วยที่ใช้ระบุความเข้มข้นของสารมลพิษ	8
คำถามท้ายบท	11
บทที่ 2 มลพิษทางอากาศ	13
2.1 บรรยากาศ	13
2.2 Thermal หรือ Temperature Inversion	19
2.3 สปีชีร์ที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศ	26
2.4 มลพิษทางอากาศในชั้นสตราโตสเฟียร์	31
2.5 มลพิษทางอากาศในชั้นสตราโตสเฟียร์	93
คำถามท้ายบท	106
บทที่ 3 การควบคุมสารมลพิษในอากาศ	107
3.1 การควบคุมสารมลพิษที่เกิดจากแหล่งที่อยู่กับที่	107
3.1.1 การควบคุมอนุภาคมลพิษ (Particulates)	108
3.1.2 การควบคุมสารมลพิษชนิดที่เป็นแก๊ส	125
3.1.2.1 การควบคุม SO ₂	126
3.1.2.2 การควบคุม NO _x	131
3.2 การควบคุมสารมลพิษจากแหล่งที่เคลื่อนที่	133
3.2.1 แหล่งที่มาของมลพิษทางอากาศจากรถยนต์	133
3.2.2 การควบคุมสารมลพิษจากรถยนต์	134
คำถามท้ายบท	139
3.2.2 การควบคุมสารมลพิษจากรถยนต์	134
คำถามท้ายบท	139



	หน้า
บทที่ 4 การติดตามตรวจสอบคุณภาพอากาศ	141
4.1 การวัดสารมลพิษทางอากาศ	141
4.2 ขั้นตอนทั่วไปในการตรวจวิเคราะห์มลพิษทางอากาศ	144
4.3 สิ่งที่ต้องคำนึงในการเก็บตัวอย่างอากาศ	147
4.4 วิธีการเก็บตัวอย่างมลพิษทางอากาศ	148
4.5 สมบัติการกลายเป็นไอของสารปนเปื้อนในอากาศ	148
4.6 การเก็บตัวอย่างอากาศสำหรับแก๊สและไอ	149
4.7 การเก็บตัวอย่างอนุภาคมลสาร	166
4.8 การเตรียมสารตัวอย่างเพื่อเทียบมาตรฐาน	173
4.9 การวิเคราะห์สารมลพิษในอากาศ	177
4.9.1 การวิเคราะห์ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	180
4.9.2 การวิเคราะห์ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO _x)	183
4.9.3 การวิเคราะห์ตัวออกซิแดนท์	186
4.9.4 การวิเคราะห์คาร์บอนมอนอกไซด์	188
4.9.5 การวิเคราะห์อนุภาคมลสาร	190
4.9.6 การวิเคราะห์ไฮโดรคาร์บอน	194
คำถามท้ายบท	197
บทที่ 5 เคมีของน้ำในธรรมชาติ	198
5.1 สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำ	198
5.2 ประเภทของน้ำ	200
5.3 การละลายของแก๊สในน้ำ	202
5.3.1 ออกซิเจนในน้ำ	204
5.3.2 ระบบคาร์บอนไดออกไซด์และคาร์บอเนต	205
5.4 ความเป็นด่าง	213
5.5 ความเป็นกรด	218
5.6 ความกระด้าง	219
5.7 สารอินทรีย์ในน้ำธรรมชาติ	221

	หน้า
10.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างดินเพื่อศึกษามลพิษทางดิน	513
10.4 การแพร่กระจายของสารมลพิษในดิน	518
10.5 ผลของมลพิษต่อระบบนิเวศน์และสุขภาพ	526
10.6 การควบคุมจัดการและกำจัดมลพิษทางดินและขยะ	527
คำถามท้ายบท	536
บทที่ 11 พืชวิทยาทางสิ่งแวดล้อม	537
11.1 กลไกของสารพิษเข้าสู่ร่างกาย	538
11.2 สมบัติทางเคมีของสารที่ผ่านเข้าเซลล์ทางเมมเบรน	538
11.3 วิธีทางในการเข้าสู่ร่างกายสิ่งมีชีวิต	539
11.4 การกระจายของสารพิษในร่างกาย	541
11.5 การเปลี่ยนรูปทางชีววิทยาของสารพิษ	542
11.6 วิธีทางในการกำจัดสารพิษ	545
11.7 ประเภทของสารพิษ	546
11.8 หลักการในการหาปริมาณสารทางพิษวิทยา	553
11.9 การวัดค่าของความเป็นพิษ	555
11.10 แฟกเตอร์ที่มีผลต่อค่าความเป็นพิษ	555
11.11 การทดลองเพื่อศึกษาทางพิษวิทยา	557
11.12 วิธีอื่นสำหรับประเมินค่าความเป็นพิษ	567
คำถามท้ายบท	571
บรรณานุกรม	573

	หน้า
5.8 สารประกอบไนโตรเจน	221
5.9 จุลินทรีย์ในน้ำ	224
5.10 ปฏิกริยารีดอกซ์ในแหล่งน้ำ	228
5.11 ค่าพีอี	229
คำถามท้ายบท	239
บทที่ 6 มลพิษทางน้ำ	241
6.1 ลักษณะที่สำคัญของน้ำ	241
6.2 สารมลพิษทางน้ำ	243
6.2.1 สารที่ใช้ออกซิเจนในน้ำ	243
6.2.2 เชื้อโรค	261
6.2.3 ดินตะกอน	261
6.2.4 สารอาหารของพืช	263
6.2.5 พีซีบีและไดออกซิน	269
6.2.6 สบู่และผงซักฟอก	276
6.2.7 น้ำมัน	288
6.2.8 สารอนินทรีย์และแร่ธาตุ	298
6.2.9 สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์	315
6.2.9.1 สารฆ่าแมลงกลุ่ม Chlorohydrocarbons	318
6.2.9.2 สารฆ่าแมลงกลุ่ม Organophosphates	334
6.2.9.3 สารปราบวัชพืชฟีนอกซี	343
6.2.10 รังสีและความร้อน	346
คำถามท้ายบท	374
บทที่ 7 การกำจัดน้ำทิ้ง	377
7.1 กระบวนการในการกำจัดน้ำทิ้ง	377
7.2 การกำจัดความกระด้างของน้ำ	378
7.3 การทำน้ำประปา	386
7.4 การกำจัดน้ำทิ้งโดยวิธีทางเคมี	401

	หน้า
7.5 การกำจัดน้ำทิ้งโดยวิธีการทางชีววิทยา	403
7.6 การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน	414
7.7 ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำทิ้งรวม	420
คำถามท้ายบท	424
บทที่ 8 การวิเคราะห์น้ำ	425
8.1 Sampling	425
8.2 การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคพื้นฐาน	433
8.3 Titration Methods	433
8.4 Absorption Spectrophotometry	445
8.5 Atomic Absorption Analysis	451
8.6 Atomic Emission Techniques	455
8.7 X-ray Fluorescence	455
8.8 Neutron Activation Analysis	457
8.9 Electrochemical Methods of Analysis	457
8.10 Gas Chromatography	461
8.11 Water Analysis by Automatic Procedures	464
8.12 Ion Chromatography (IC)	466
8.13 สรุปวิธีการวิเคราะห์สารมลพิษในน้ำ	467
คำถามท้ายบท	469
บทที่ 9 สมบัติและปฏิกิริยาเคมีของดิน	471
9.1 ธรรมชาติของดิน	471
9.2 สมบัติทางฟิสิกส์ของดิน	474
9.3 สมบัติทางเคมีของดิน	478
คำถามท้ายบท	495
บทที่ 10 มลพิษทางดิน	497
10.1 แหล่งของสารปนเปื้อนลงสู่ดิน	497
10.2 ประเภทสารมลพิษในดิน	499