

INDICE

Prologo	11
Símbolos	13
1. Efectos y fuentes de los contaminantes del aire	
1.1. Introducción	17
1.2. Casos graves de contaminación del aire	18
1.3. Naturaleza general de los problemas de contaminación del aire	20
1.4. Definición y lista general de los contaminantes del aire	22
1.5. La materia particulada o partículas	28
1.6. Monóxido de carbono	40
1.7. Óxidos de azufre	45
1.8. Efectos de los hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, oxidantes fotoquímicos, asbestos y metales sobre los materiales y la salud	53
1.9. Daños a la vegetación	56
1.10. Orígenes de los contaminantes del aire	58
Preguntas	60
Problemas	61
Bibliografía	63
2. La legislación federal y las tendencias en la reglamentación	
2.1. Introducción	67
2.2. Historia de las leyes federales promulgadas por el gobierno	68
2.3. Criterios sobre la calidad del aire y normas de emisión para la calidad de aire	79
2.4. Normas estadounidenses de emisión y funcionamiento	82
2.5. Aplicación y cumplimiento de las normas	91
Preguntas	93
Problemas	94
Bibliografía	97
3. Metodología	
3.1. Introducción	99
3.2. Radiación solar	100
3.3. Circulación del viento	103
3.4. Tasa de cambio	109
3.5. Condiciones de estabilidad	113
3.6. Perfil de velocidad del viento	120
3.7. Altura máxima de mezclado	124
3.8. Rosa de los vientos	126
3.9. Turbulencia	128
3.10. Características generales de las plumas de las chimeneas	130
3.11. Efecto de isla calórica	135
3.12. Circulación global de los contaminantes	136
Preguntas	
Problemas	138
Bibliografía	140
4. Dispersión de los contaminantes en la atmósfera	
4.1. Introducción	143
4.2. El modelo de difusión turbulenta	144
4.3. La distribución gaussiana o normal	146

4.4. El modelo gaussiano de dispersión	148
4.5. Evaluación de las desviaciones normales	154
4.6. La concentración máxima en línea, a nivel del suelo	162
4.7. Calculo de la altura efectiva de la chimenea	165
4.8. Algunas otras consideraciones con respecto a la dispersión gaseosa	171
Apéndice-deducción de la ecuación tipo gaussiano de dispersión	180
Preguntas	184
Problemas	185
Bibliografía	190
5. Partículas	
5.1. Introducción	193
5.2. Distribución y fuentes de la materia particulada	196
5.3. Eficiencia de colección de partículas	203
5.4. Distribución de las partículas	211
5.5. Velocidad terminal o de asentamiento	219
5.6. Depositación de partículas de chimeneas	224
5.7. Diseño de campanas y ductos	230
5.8. Mecanismo de colección de las partículas	233
5.9. Equipo de control de partículas	235
5.10. Comparación de los equipos de control de partículas	300
Preguntas	304
Problemas	305
Bibliografía	323
6. Control general de gases y vapores	
6.1. Introducción	327
6.2. Adsorción	328
6.3. La onda de adsorción	337
6.4. Análisis transitorio de una onda de adsorción	340
6.5. Regeneración de un hecho de adsorción	347
6.6. Adsorción	349
6.7. Diseño básico de otra parte empacada de adsorción	358
6.8. Determinación de la altura de una torre de adsorción	372
6.9. Fundamentos de la cinética química	383
6.10. Cinética de la formación del monóxido de carbono	391
6.11. Control de la emisión del inóxido de carbono	394
6.12. Incineración o combustión auxiliar	397
6.13. Cinética y catálisis de la reacción en los proceso de combustión auxiliar	416
Preguntas	422
Problemas	423
Bibliografía	431
7. Control de los óxidos de azufre	
7.1. Introducción	433
7.2. Termodinámica y cinética de la formación del dióxido de azufre	437
7.3. Métodos generales de control	440
7.4. Procesos de desulfuración de los gases de la combustión	445
Preguntas	
Problemas	464

Bibliografía	465
8. Control de los óxidos de nitrógeno en fuentes estacionaria	
8.1. Introducción	467
8.2. Fuentes y concentraciones del NOx	468
8.3. Termodinámica de la formación del NO y le NO2	473
8.4. Cinética de la formación del monóxido de nitrógeno en los procesos de combustión	479
8.5. Formación de NOx a partir del nitrógeno del combustible	489
8.6. Métodos de control de combustión para el NOx de fuentes estacionarias	490
8.7. Método de control de los gases de la combustión para el NOx	499
Preguntas	504
Problemas	505
Bibliografía	506
9. Reacciones fotoquímicas atmosféricas	
9.1. Introducción	509
9.2. Termodinámica de las reacciones fotoquímicas	
9.3. El oxígeno monoatómico y la formación del ozono	511
9.4. Papel de los óxidos de nitrógeno en la fotooxidación	512
9.5. Los hidrocarburos en la fotoquímica atmosférica	515
9.6. Los oxidantes en le neblumo fotoquímico	520
9.7. Reactividad de los hidrocarburos	522
9.8. Historia cotidiana de los contaminantes en el neblumo fotoquímico	524
9.9. Oxidación del dióxido de azufre en atmósferas contaminadas	526
Preguntas	
Problemas	530
Bibliografía	531
10. Fuentes móviles	
10.1. Introducción	533
10.2. Normas de emisión para automóviles	534
10.3. Gasolina	535
10.4. Origen de las emisiones del escape de motores de gasolina	537
10.5. Emisiones evaporativas y del cárter	545
10.6. Reducción de las emisiones por cambios en el combustible	547
10.7. Reducción de las emisiones por cambios en el diseño de los motores	548
10.8. Reactores externos	552
10.9. Motores de carga estratificada	555
10.10. Motores rotativos de combustión	556
10.11. Fuentes opcionales de energía para vehículos	558
10.12. Emisiones de los motores diesel	561
10.13. Emisiones de los Motors turborrotatorios de las turbinas de gas	565
10.14. Combustibles opcionales y su utilización	575
Preguntas	579
Problemas	580
Bibliografía	581
11. Control de los olores	
11.1. Introducción	585
11.2. El sentido del olfato y las teorías de los olores	586

11.3. Propiedades físicas de las sustancias olorosas	588
11.4. Técnicas de medición de los olores	590
11.5. Valores de umbral de los olores	595
11.6. Aplicaciones de las mediciones de los olores	596
11.7. Métodos para el control de los olores	599
Preguntas Problemas	604
Bibliografía	605
Apéndice A. Instrumentación	
A.1. Introducción	607
A.2. Tren de muestreo	
A. 3. Análisis de partículas	609
A.4. Análisis de gases	611
A.5. Monitoreo del monóxido de carbono y los hidrocarburos	620
A.6. Métodos de monitoreo para el dióxido de azufre	621
A.7. Monitoreo para los óxidos de nitrógeno	622
A.8. Monitoreo de los oxidantes fotoquímicos Bibliografía	624
Apéndice B. Magnitudes de medición	
B.1. Factores de conversión	627
B.2. Constante universal de los gases y la aceleración gravitacional	
B.3. Propiedades del aire	628
B.4. Masa molar de diversas sustancias, M	
B.5. Valores de la función de error, erf x	629
B.6. Entalpía del aire como un gas ideal	630
Respuestas a los problemas con numeración impar	631
Índice	637