

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	17
1.1. Objetivos	17
1.2. Definición de términos	18
1.3. Métodos clásicos y métodos instrumentales	19
1.4. Componentes de los instrumentos analíticos	21
1.5. Clasificación de las técnicas instrumentales	22
1.6. Características de los instrumentos analíticos	35
1.7. Calibrado de las técnicas instrumentales	40
1.8. Manipulación de muestras	44
Bibliografía	49
2. ESPECTROSCOPIA ULTRAVIOLETA-VISIBLE (UV-VIS)	51
2.1. Introducción	51
2.2. Teoría de la Espectroscopia UV-VIS	53
2.3. Leyes de la Espectrofotometría	64
2.4. Refracción y reflexión	69
2.5. Instrumentación	70
2.6. Tipos de instrumentos	85
2.7. Accesorios para UV-VIS	88
2.8. Preparación de muestras	94
2.9. Manejo de equipos	95
2.10. Aplicaciones de la técnica	97
2.11. Espectroscopia fotoacústica	106
2.12. Cálculo de triestímulos	107
Bibliografía	108
3. ESPECTROSCOPIA DE LUMINISCENCIA: FLUORESCENCIA Y FOSFORESCENCIA	109
3.1. Introducción	109
3.2. Fundamentos de la técnica	109
3.3. Instrumentación	121
3.4. Preparación de muestras	126
3.5. Metodología	128
3.6. Aplicaciones de la técnica	130
Bibliografía	137

4. ESPECTROSCOPIA INFRARROJA (IR).....	139
4.1. Introducción.....	139
4.2. Fundamentos de la técnica.....	140
4.3. Instrumentación	147
4.4. Preparación de muestras	158
4.5. Aplicaciones de la técnica	160
4.6. Métodos especiales	166
4.7. Casos comerciales.....	170
Bibliografía	171
5. ESPECTROSCOPIA RAMAN	173
5.1. Introducción.....	173
5.2. Fundamentos de la técnica.....	175
5.3. Instrumentación	182
5.4. Aplicaciones de la espectroscopia Raman	194
Bibliografía	199
6. ANÁLISIS QUÍMICO: ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN Y EMISIÓN ATÓMICA. PREPARACIÓN DE MUESTRAS. ANÁLISIS ELEMENTAL	201
6.1. Introducción.....	201
6.2. Fundamentos de la técnica.....	202
6.3. Instrumentación	206
6.4. Aplicaciones de la técnica	246
6.5. Comparación de las distintas técnicas de espectroscopia atómica	247
6.6. Preparación de muestras	250
6.7. Análisis elemental.....	262
Bibliografía	265
7. ESPECTROMETRÍA DE MASAS.....	267
7.1. Principios básicos de la espectrometría de masas.	267
7.2. Espectrometría de masas para el análisis de gases	269
7.3. Espectrometría de masas aplicada a líquidos	292
7.4. Espectrometría de masas tandem (GC-MS ⁿ y HPLC-MS ⁿ).....	306
7.5. Espectrometría de masas aplicada a sólidos	309
7.6. Aplicaciones de la espectrometría de masas.....	313
Bibliografía	318
8. ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA PARAMAGNÉTICA ELECTRÓNICA (EPR)	321
8.1. Introducción.....	321
8.2. Principios básicos de la técnica EPR.....	323
8.3. Instrumentación	340

8.4.	Aplicaciones. Características generales de los espectros EPR de Sistemas Mono y Policristalinos. Particularidades de sistemas en fase líquida	344
8.5.	Algunos ejemplos de aplicaciones en Sistemas Policristalinos.....	353
	Bibliografía	361
9.	ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)	363
9.1.	Introducción.....	363
9.2.	Principios básicos de RMN	363
9.3.	Detección experimental del fenómeno de RMN	365
9.4.	Interacción núcleo-entorno estructural	371
9.5.	Métodos de alta resolución	372
9.6.	Aplicaciones de RMN al estudio de materiales	374
9.7.	Conclusiones	384
	Bibliografía	386
10.	ESPECTROSCOPIAS DE ABSORCIÓN DE RAYOS X (XES Y XAFS: EXAFS Y XANES)	387
10.1.	Introducción.....	387
10.2.	Fundamentos de la técnica.....	389
10.3.	Instrumentación	395
10.4.	XANES.....	398
10.5.	EXAFS.....	408
10.6.	Técnicas de emisión de Rayos X	416
10.7.	Sumario y perspectivas futuras	420
	Bibliografía	422
11.	ESPECTROSCOPIA DE FOTOELECTRONES DE RAYOS X (XPS)	425
11.1.	Introducción.....	425
11.2.	Fundamentos de la técnica.....	427
11.3.	Instrumentación	443
11.4.	Preparación de Muestras	449
11.5.	Tratamiento de los Espectros	452
11.6.	Aplicaciones de la Técnica	462
	Bibliografía	463
12.	DIFRACCIÓN DE RAYOS X	465
12.1.	Introducción.....	465
12.2.	Estructura de la materia condensada	467
12.3.	La naturaleza de los Rayos X, qué son y cómo se generan	482
12.4.	Efecto de los rayos X en la materia. El fenómeno de la difracción.....	491
12.5.	El patrón de difracción de muestras policristalinas	509
12.6.	Difracción y sustancias amorfas	512
12.7.	Instrumentación	512
12.8.	Accesorios	525

12.9. Aplicaciones	527
Bibliografía	547
13. MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE MATERIALES	551
13.1. Introducción.....	551
13.2. Nociones de óptica.....	553
13.3. Microscopía electrónica de barrido (SEM)	555
13.4. Microscopía electrónica de transmisión (TEM)	558
13.4. Microscopía electrónica de transmisión con barrido (STEM).....	566
13.5. Análisis por dispersión de energía de rayos X (EDX); Espectroscopia de pérdida de energía de los electrones (EELS)	570
13.6. Procesado y Simulación.....	575
13.7. Preparación de muestras	576
13.8. Diseño previo del Experimento (¿Qué Microscopio necesito y por qué?)	578
Bibliografía	579
14. MICROSCOPIA DE FUERZA (AFM) Y DE EFECTO TÚNEL (STM)	583
14.1. Introducción.....	583
14.2. Fundamentos Físicos	585
14.3. Instrumentación básica y posibles accesorios	590
14.4. Manejo de Equipos y Procedimientos de medida.....	601
14.5. Aplicaciones	617
Bibliografía	621
15. ÁREA SUPERFICIAL, TEXTURA Y DISTRIBUCIÓN POROSA	623
15.1. Isotermas de Adsorción	623
15.2. Porosimetría de intrusión de mercurio.....	638
Bibliografía	647
16. ANÁLISIS TÉRMICO.....	651
16.1. Introducción.....	651
16.2. Análisis Termogravimétrico (ATG).....	654
16.3. Métodos térmicos y Calorimétricos de Análisis: Análisis Térmico Diferencial (DTA) y Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC).....	669
16.4. Análisis y Detección de los Gases desprendidos en los Análisis Térmicos (EGA/EGD).....	685
Bibliografía	696
17. MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS.....	699
17.1. Fundamentos de la técnica.....	699
17.2. Instrumentación	704
17.3. Preparación de medidas electroquímicas.....	713
17.4. Técnicas electroanalíticas	718

17.5. Aplicaciones de los métodos electroanalíticos	729
Bibliografía	734
18. CROMATOGRAFÍA DE GASES (GC).....	735
18.1. Introducción.....	735
18.2. Fundamentos de la técnica	737
18.3. Instrumentación	743
18.4. Preparación de Muestras	774
Bibliografía	785
19. CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC)	787
19.1. Introducción.....	787
19.2. Componentes de un equipo de HPLC	788
19.3. Parámetros cromatográficos	808
19.4. Tipos de cromatografía HPLC.....	808
19.5. Escalas de aplicación de cromatografía HPLC	823
19.6. Cromatografía ultra-rápida (UPLC)	825
Bibliografía	827
20. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES MEDIANTE ESTUDIOS DE ACTIVIDAD CATALÍTICA.....	829
20.1. Introducción.....	829
20.2. Cinética química de las reacciones catalíticas.....	833
20.3. Catálisis homogénea.....	846
20.4. Catálisis heterogénea.....	849
20.5. Reacciones catalíticas enzimáticas.....	854
20.6. Reactores catalíticos	858
20.7. Procesos catalíticos heterogéneos: Casos históricos y ejemplos	881
Bibliografía	892
21. ADQUISICIÓN DE DATOS, SUPERVISIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS DE LABORATORIO POR ORDENADOR	893
21.1. Introducción.....	893
21.2. Etapas y elementos necesarios para adquisición de datos, supervisión y control	895
21.3. Señales analógicas y digitales	905
21.4. El ordenador	919
21.5. Interfases <i>hardware</i> de comunicaciones: puertos, interfases o tarjetas	940
21.6. Señal y ruido.....	972
21.7. Interfases <i>software</i> de comunicaciones: programas o aplicaciones ..	976
21.8. Conclusiones y futuro.....	983
Bibliografía	985

22.	CALIDAD EN EL LABORATORIO.....	987
22.1.	Introducción.....	987
22.2.	Motivación por la calidad.....	988
22.3.	Sistemas de Calidad en laboratorios. Modelos aplicables.....	991
22.4.	Implantación de un sistema de gestión de calidad en un laboratorio ..	999
22.5.	Calidad de las medidas.	1003
22.6.	Control de equipos.....	1012
22.7.	Aseguramiento de la calidad	1015
	Bibliografía	1023