

Índice de contenidos

Perfiles académicos de los autores.....	9
Introducción.....	13
CAPÍTULO 1	
Plasmones de superficie localizados en nanoestructuras metálicas.....	19
1.1. Introducción a los espectros de sistemas de núcleos y electrones.....	19
1.2. Solución de las ecuaciones de Maxwell para una esfera. Teoría de Mie..	22
1.2.1. Sección eficaz de scattering y extinción	23
1.3. Plasmones localizados en nanoestructuras metálicas de diferentes formas y tamaños.....	28
1.4. Multimodo en superficies nanoestructuradas.....	40
1.5. Amplificación del campo eléctrico en nanoestructuras.....	43
Referencias.....	46
CAPÍTULO 2	
Espectroscopía Raman y su amplificación por plasmones localizados en nanoestructuras metálicas.....	51
2.1. Introducción.....	51
2.2. Principios básicos de la espectroscopía Raman.....	52
2.3. Instrumentación.....	59
2.3.1. Técnicas Raman	61
2.4. Espectroscopía Raman amplificada por plasmones localizados en nanoestructuras metálicas (SERS)	63
2.4.1. El origen plasmónico de la amplificación	64
2.4.2. Los desafíos en la interpretación de los espectros que se observan en SERS o SERRS.....	70
2.4.3. Adsorción química y el caso especial de la doble resonancia...	73
2.4.4. Reglas de selección en SERS	76
Referencias.....	80
CAPÍTULO 3	
Métodos experimentales de la espectroscopía amplificada por superficie.....	85
3.1. Introducción.....	85
3.2. Electrodo metálico	86
3.3. Películas metálicas.....	88
3.3.1. Islotes metálicos	88
3.3.2. Películas obtenidas por nanolitografía.....	90

3.4. Nanopartículas metálicas en suspensión o coloides metálicos.....	91
3.5. Propiedades eléctricas de las superficies de nanopartículas metálicas: potencial zeta y agregación de nanopartículas	92
3.6. Caracterización de nanopartículas metálicas: regímenes de agregación de nanopartículas metálicas.....	94
3.6.1. Espectroscopía de absorción visible-UV.....	94
3.7. Métodos de preparación de coloides metálicos.....	95
3.7.1. Reducción química.....	96
3.8. Preparación de nanopartículas mediante fotorreducción.....	98
3.9. Ablación láser.....	98
3.10. Modificación de nanopartículas metálicas	99
3.10.1. Efecto de la temperatura.....	99
3.10.2. Efecto de iones haluro	100
3.10.3. Recrecido de nanopartículas.....	100
3.10.4. Coloides mixtos <i>core@shell</i>	100
3.10.5. Inmovilización de nanopartículas sobre soportes	102
3.10.6. Funcionalización de nanopartículas metálicas.....	103
3.10.7. Agregación y ensamblaje de nanopartículas	103
3.11. Preparación de nanopartículas con formas anisotrópicas: nanovarillas, nanohilos, nanoprismas, nanodiscos, nanoestrellas y nanoflores.....	103
3.12. Funcionalización de superficies metálicas plasmónicas.....	104
3.13. Ensamblaje de nanopartículas mediante moléculas bifuncionales.....	107
Referencias.....	109

CAPÍTULO 4

Ejemplos de aplicaciones SERS/SERRS en biomoléculas.....	119
4.1. Introducción.....	119
4.2. Biosensores.....	119
4.3. Detección de moléculas aisladas (<i>single molecule detection, SMD</i>).....	120
4.4. Catálisis sobre nanopartículas bimetálicas.....	121
4.5. Espectroscopía SERS y SEF sobre nanopartículas de oro con cortezas aislantes (<i>shell-isolated nanoparticles, SHINs</i>).....	123
4.6. Tip-enhanced Raman scattering (TERS).....	126
Referencias.....	129

CAPÍTULO 5

Fluorescencia amplificada por superficie (FAS).....	133
5.1. Introducción.....	133
5.2. Principios básicos de la espectroscopía de fluorescencia.....	133
5.3. Mecanismo de desactivación inducido.....	139
5.4. Fluorescencia de moléculas localizadas sobre superficies metálicas.....	140
5.5. Fluorescencia amplificada por plasmones localizados en nanopartículas metálicas	144
5.6. Factor de amplificación y su dependencia con la separación metal-molécula.....	147

5.7. Puntos calientes (<i>hot spots</i>), baja y alta eficiencia cuántica	151
5.8. Ejemplo experimental: fluorescencia de la emodina amplificada por plasmones localizados en nanopartículas de plata	154
5.8.1. Espectros de emisión de fluorescencia de la emodina en disolución acuosa.....	155
5.8.2. Espectros de emisión de fluorescencia de la emodina en coloides de plata.....	155
5.8.3. Espectros de emisión de la emodina adsorbida en la superficie de nanopartículas de plata e inmovilizado en los poros de una lámina de silicio poroso.....	157
Referencias.....	158
Apéndice A. Glosario de términos y símbolos.....	163
Apéndice B. Definiciones.....	169
Apéndice C. Unidades.....	173