

# Índice analítico

## SERIES DEDICADAS A LOS CAMPOS LÍMITES ENTRE LA BIOLOGÍA Y LA QUÍMICA

### PROLOGO

#### 1. INTRODUCCIÓN: LA INTERACCIÓN ENTRE LA LUZ Y LA MATERIA VIVIENTE 1

#### 2. LA FÍSICA DE LA RADIACIÓN Y LA MATERIA 5

##### LA NATURALEZA DE LA LUZ 6

2-1. La luz como una onda electromagnética 6

2-2. La luz como una corriente de partículas 10

##### TEORÍA CUÁNTICA 13

2-3. Algunas consecuencias de las hipótesis cuánticas 13

2-4. Funciones de onda 15

2-5. Estados cuánticos de la materia 16

2-6. Spin electrónico 20

##### LA ABSORCIÓN Y EMISIÓN DE LUZ POR LA MATERIA 23

2-7. Transiciones, velocidades y equilibrio 23

##### MOLECULAS 26

2-8. Estados moleculares y orbitales 26

2-9. Espectros de bandas de absorción y fluorescencia;  
vida media del estado excitado 31

## Índice analítico

**ESTADOS METAESTABLES Y FOTOQUÍMICA 34**

- 2-10. Transiciones permitidas y prohibidas, estados tripletes 34
- 2-11. Tipos de emisión de luz 37
- 2-12. Catálisis fotoquímica en general 39
- 2-13. Transferencia electrónica fotoquímica 40

**PROCESOS DE RELAJACIÓN 44**

- 2-14. Relajación térmica 44
- 2-15. Procesos competitivos y el rendimiento cuántico de la fluorescencia 48
- 2-16. Aspectos cinéticos: tiempo de vida del estado excitado y rendimiento de la fluorescencia 49

**TRANSFERENCIA DE LA ENERGÍA DE EXCITACIÓN 50**

- 2-17. Demostraciones y descripciones de las transferencias de energía 50

**BIBLIOGRAFÍA 53****3. LA MEDIDA DE LA LUZ Y DE SU ABSORCIÓN POR LA MATERIA; ALGUNAS APLICACIONES 55****CANTIDAD E INTENSIDAD DE LA LUZ 56**

- 3-1. Unidades físicas para la cantidad y la intensidad de la luz 56
- 3-2. Unidades subjetivas 59

**MEDIDA DE LA ABSORCIÓN DE LA LUZ 62**

- 3-3. Coeficiente de extinción. Densidad óptica: tanto por ciento de transmisión y de absorción 62
- 3-4. Dificultades prácticas en la medida de la absorción de la luz 67

**ABSORCIÓN Y EMISIÓN; USOS ANALÍTICOS 72**

- 3-5. Análisis con espectrometría de absorción 72
- 3-6. Análisis con fluorescencia y fosforescencia 74
- 3-7. Relaciones entre la intensidad de absorción, tiempo de vida de la fluorescencia y el rendimiento de la fluorescencia 77

## EFICIENCIA CUÁNTICA 79

- 3-8. El significado de las medidas de la eficiencia cuántica en fotoquímica 79
- 3-9. Competencia entre fotoquímica y fotobiología 81
- 3-10. Tiempo de vida de la excitación, frecuencia de las colisiones y eficiencia fotoquímica 83
- 3-11. Medida de la eficiencia de la fluorescencia 83
- 3-12. Medida de la eficiencia fotoquímica; dos ejemplos 85
- 3-13. Espectro de acción; sus usos y su medida 90

## BIBLIOGRAFÍA 93

## PROBLEMAS 95

## RESPUESTAS A LOS PROBLEMAS 103

APÉNDICE A: La ley de la radiación de Planck; calibración de un espectrofotómetro de emisión 105

APÉNDICE B: Relación entre la absorción y la fluorescencia 109

APÉNDICE C: Componentes de los sistemas ópticos 113

APÉNDICE D: Cómo conectar un fotomultiplicador 121

## ÍNDICE ALFABÉTICO 125