

SUMÁRIO

Introdução	11
1. O Ser Vivo ao Microscópio	15
1.1 Corpo Humano: Prenúncio de Grandes Mudanças	15
1.2 Ampliando a Percepção do Mundo: Óptica e Refração da Luz	25
1.3 Lâminas Delgadas e Lentes	26
1.4 O Pequeno, o Distante: Microscópio e Telescópio	33
1.5 O Microscópio e a Descoberta da Célula	36
1.6 Exercícios	39
2. Modelo Celular	43
2.1 Célula: Unidade Fundamental dos Seres Vivos	43
2.2 O Que Há Dentro das Células?	45
2.3 Transformações, Combustão e o Mistério do Flogístico..	46
2.4 Fim do Mistério do Flogístico: Pesagem de Gases, Átomos e Moléculas	49
2.5 Outras Faces da Natureza: Fenômenos Elétricos e Magnéticos	51

2.6	Teoria Cinética dos Gases e o Gás Ideal: Energia Interna do Gás	56
2.7	Distribuição de Velocidades	59
2.8	Dos Gases para os Líquidos: Valores Médios e Difusão Molecular	64
2.9	Teoria Molecular da Difusão: Lei de Fick para Difusão ..	67
2.10	Análises Detalhadas	75
2.11	Exercícios	94
3.	Energia, Transformações Químicas e Moléculas Biológicas ...	99
3.1	Temperatura e Lei Zero da Termodinâmica	100
3.2	Primeira Lei da Termodinâmica: Calor é Energia?	101
3.3	Segunda Lei da Termodinâmica	105
3.4	Dos Gases para Reações Químicas: Entalpia, uma Nova Função de Estado	113
3.5	Direção das Transformações Químicas: Função de Estado Energia Livre	115
3.6	Substâncias dos Seres Vivos	121
3.7	Termodinâmica de Não Equilíbrio	136
3.8	Exercícios	139
4.	Física Renovada: Mais sobre Moléculas Biológicas	143
4.1	Física Moderna: Radiação Quantizada	143
4.2	Física Moderna: Matéria Quantizada	148
4.3	Átomo de Hidrogênio	152
4.4	Elétrons, Átomos e Moléculas	155
4.5	Ligações, Forças e Energias	157
4.6	Estruturas de Moléculas Biológicas: Difração de Raios X	162
4.7	Estruturas Celulares: Vida ao Microscópio	175
4.8	Espectroscopia de Absorção Óptica	186
4.9	Espectroscopia de Fluorescência	192
4.10	Exercícios	197
5.	Energia nas Células: Captura e Armazenamento	201
5.1	Fotossíntese	201
5.2	Centro de Reação para Fotossíntese e Fotossistemas I e II	205

5.3	Proteína ATP Sintase.....	209
5.4	Doar e Receber Elétrons: Oxidação e Redução.....	211
5.5	Produção de Glicose: Fotossíntese e Ciclo de Calvin.....	213
5.6	Armazenamento de Energia em Animais: Queima da Glicose	216
5.7	Sistema Circulatório: Circulação Sanguínea	224
5.8	Transporte de Oxigênio: Gases, Respiração, Hemoglobinas	232
5.9	Exercícios	238
6.	Processos Neurais	241
6.1	Difusão Iônica: Potencial de Nernst	242
6.2	Potencial Elétrico das Membranas	245
6.3	Transporte Ativo de Sódio.....	247
6.4	Potencial de Ação	250
6.5	Propagação do Sinal: Resposta Passiva.....	252
6.6	Variação na Condutância ou Permeabilidade	255
6.7	Propagação do Potencial de Ação: Modelo de Hodgkin-Huxley.....	257
6.8	Mecanismo de Condução	258
6.9	Condução Saltatória	260
6.10	Comunicação entre Neurônios: Sinapses	261
6.11	Junção Neuromuscular	263
6.12	Exercícios	264
7.	Seres Vivos e Percepção do Ambiente.....	267
7.1	Percepção Sensorial.....	267
7.2	Quimiorrecepção: Sabor e Olfato	270
7.3	Mecanorrecepção e Audição.....	275
7.4	Termorrecepção	284
7.5	Fotorrecepção	293
7.6	Exercícios	305
	Considerações Finais	309
	Resolução dos Exercícios	313
	Referências Bibliográficas	341
	Sobre o Autor	345