

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO À NANOTECNOLOGIA	27
1.1 Breve histórico sobre a nanotecnologia e nanociência	27
1.2 A escala nanométrica	28
1.3 Classificação dos nanomateriais	30
1.4 Propriedades dos nanomateriais	34
1.5 Caracterização de nanomateriais	40
1.6 Nanotecnologia aplicada a polímeros	43
1.7 Considerações Finais	43
1.8 Exercícios Propostos	44
Referências	44
Sobre os autores	46
2. INTRODUÇÃO AOS MATERIAIS POLIMÉRICOS	49
2.1 Aspectos históricos e relevância tecnológica	49
2.2 Definições	53
2.3 Obtenção	60
2.4 Nomenclatura	68
2.5 Arquitetura molecular	71
2.6 Estrutura e propriedades de polímeros	75

2.7 Considerações finais	87
2.8 Exercícios propostos	87
REFERÊNCIAS	88
Sobre os autores	89
3. BIOPOLÍMEROS, PROCESSAMENTO E APLICAÇÕES	91
3.1 Introdução	91
3.2 Principais biopolímeros: Fontes, Estruturas, Propriedades e Processabilidade	92
3.3 Processamento e Caracterização	100
3.4 Aplicações	113
3.5 Considerações Finais	119
3.6 Exercícios propostos	120
Referências	120
Sobre os autores	130
4. NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS	133
4.1 Introdução aos nanocompósitos poliméricos	133
4.2 Classificação de compósitos poliméricos	134
4.3 Polímero como molécula estabilizadora de partículas	136
4.4 Métodos de Preparação	141
4.5 Propriedades dos nanocompósitos poliméricos	144
4.6 Aplicações de nanocompósitos poliméricos	148
4.7 Métodos de caracterização de nanocompósitos poliméricos	151
4.8 Considerações finais	157
4.9 Exercícios propostos	157
Referências	158
Sobre os autores	169
5. NANOEMULSÕES POLIMÉRICAS	171
5.1 Introdução	171
5.2 Mecanismos de desestabilização	175
5.3 Mecanismos de estabilização	178

5.4 Métodos de preparação	182
5.5 Áreas de aplicações	185
5.6 Considerações finais	193
5.7 Exercícios propostos	194
Referências	194
Sobre os autores	195
6. NANOFIBRAS POLIMÉRICAS ELETROFIADAS	197
6.1 Introdução	197
6.2 Técnicas de obtenção de fibras poliméricas	200
6.3 Eletrofiação	202
6.4 Parâmetros que afetam o processo de eletrofiação	205
6.5 Funcionalização de nanofibras poliméricas	211
6.6 Caracterização de nanofibras poliméricas	214
6.7 Aplicações de nanofibras poliméricas	218
6.8 Considerações finais	223
6.9 Exercícios propostos	223
Referências	225
Sobre os autores	230
7. MEMBRANAS POLIMÉRICAS	233
7.1 Introdução	233
7.2 Definição e tipos de membrana	235
7.3 Propriedades de transporte em membranas	238
7.4 Correlação estrutura versus propriedades de transporte	252
7.5 Preparação das membranas poliméricas	263
7.6 Considerações Finais	266
7.7 Exercícios propostos	267
Referências	268
Sobre os autores	272
8. FILMES AUTOMONTADOS POR ADSORÇÃO FÍSICA	275
8.1 Introdução	275

8.2 Fabricação de filmes Layer-by-Layer	278
8.3 Materiais	285
8.4 Caracterização de filmes Layer-by-Layer	289
8.5 Aplicações	296
8.6 Considerações Finais	297
8.7 Exercícios Propostos	297
Referências	298
Sobre os autores	301

9. FILMES DROP-CASTING E DIP-COATING **303**

9.1 Filmes <i>Drop-Casting</i>	303
9.2 <i>Dip-Coating</i>	313
9.3 Caracterizações	319
9.4 Considerações Finais	322
9.5 Exercícios Propostos	322
Referências	323
Sobre os autores	325

10. FILMES POR CENTRIFUGAÇÃO (*SPIN-COATING*) **327**

10.1 Introdução	327
10.2 Aplicações de filmes por centrifugação	329
10.3 Vantagens e desvantagens da técnica	329
10.4 Parâmetros importantes no processo de formação dos filmes	330
10.5 Etapas do processo	331
10.6 Relação da velocidade angular, da concentração e da viscosidade com a espessura	334
10.7 Remoção de bordas e outros defeitos dos filmes	339
10.8 Caracterizações	340
10.9 Considerações Finais	342
10.10 Exercícios propostos	342
Referências	343
Sobre os autores	344

11. DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS POR TÉCNICAS <i>ROLL-TO-ROLL</i>	345
11.1 Introdução	345
11.2 Conceitos fundamentais	346
11.3 Processamento <i>roll-to-roll</i>	348
11.4 Técnicas de deposição de filmes finos compatíveis com o processamento <i>roll-to-roll</i>	351
11.5 Secagem	366
11.6 Considerações finais	368
11.7 Exercícios propostos	368
Referências	369
Sobre os autores	370
12. FILMES DE LANGMUIR E LANGMUIR-BLODGETT	373
12.1 Introdução à técnica	373
12.2 Histórico	374
12.3 Moléculas anfífilas	374
12.4 Termodinâmica de Interfaces	378
12.5 Propriedades elétricas de monocamadas: Potencial de Superfície	388
12.6 Propriedades Reológicas de Monocamadas	390
12.7 Microscopia no ângulo de Brewster – Brewster angle microscopy (BAM)	394
12.8 Espectroscopia de Absorção na região do UV-vis	397
12.9 Espectroscopia de Fluorescência	398
12.10 Espectroscopia de Absorção-Reflexão com Modulação da Polarização na região do Infravermelho (PM-IRRAS)	398
12.11 Espectroscopia de geração por soma de frequências (SFG) em filmes de Langmuir e Langmuir-Blodgett	401
12.12 Difração de raios X em incidência rasante (GIXD)	407
12.13 Transferência de Filmes de Langmuir para suportes sólidos: Langmuir-Blodgett e Langmuir-Schaefer	410
12.14 Caracterização de filmes Langmuir-Blodgett	412
12.15 Considerações Finais	415
12.16 Exercícios Propostos	415

Referências	416
Sobre os autores	419

13. PROCESSAMENTO DE MATERIAIS POLIMÉRICOS COM LASER DE PULSOS ULTRACURTOS **423**

13.1 Introdução	423
13.2 Processamento de polímeros com pulsos laser	425
13.3 Transferência Direta Induzida a Laser (LIFT)	436
13.4 Fotopolimerização	443
13.5 Considerações finais	450
13.6 Exercícios propostos	451
Referências	452
Sobre os autores	455

14. MÉTODO SOL-GEL PARA POLÍMEROS **459**

14.1 Um breve histórico sobre a ciência sol-gel	459
14.2 Métodos sol-gel	460
14.3 Materiais híbridos por método sol-gel	468
14.4 Método sol-gel aplicado à nanotecnologia	470
14.5 Caracterização de nanocompósitos	476
14.6 Considerações finais	491
14.7 Exercícios propostos	492
Referências	494
Sobre os autores	495

15. TÉCNICAS DE CARACTERIZAÇÃO DE POLÍMEROS **497**

15.1 Caracterizações ópticas	498
Referências	504
Sobre a autora	505
15.2 Caracterizações Espectroscópicas	506
Referências	509
Sobre o autor	510
15.3 Caracterizações térmicas	511

Referências	515
Referências	522
Referências	525
Referências	528
Sobre os autores	529
15.4 Análise Mecânica de polímeros	531
Referências	540
Sobre o autor	541
15.5 Determinação da Espessura e Mapeamento de Superfícies	542
Referências	546
Sobre o autor	547
15.6 Difração de Raios X (DRX)	548
Referências	556
15.7 Microscopia eletrônica	557
Referências	573
Sobre o autor	574
15.8 Fundamentos e aplicações da espectroscopia vibracional por geração de soma de frequências (Espectroscopia SFG)	575
Referências	588
Sobre os autores	589
RESPOSTAS DOS EXERCÍCIOS PROPOSTOS	591