



Spis treści

Przedmowa	9
Wykaz ważniejszych oznaczeń	11
Wykaz oznaczeń dodatkowych do rozdziału 7	13
1. Wprowadzenie	15
2. Szkło optyczne	21
2.1. Rys historyczny	21
2.2. Szkło optyczne – budowa i podstawowe rodzaje	23
2.2.1. Definicja i budowa szkła	23
2.2.2. Typowe grupy szkieł	29
2.2.3. Oznaczenia szkieł optycznych – zapis katalogowy	33
2.2.4. Charakterystyka grup szkieł optycznych	36
2.3. Refrakcja i dyspersja szkła optycznego	41
2.3.1. Podstawowe zależności refrakcji i dyspersji. Wykres Abbego	41
2.3.2. Obliczanie dyspersji współczynnika załamania szkła optycznego	47
2.4. Refrakcja optyczna szkła w zależności od składu chemicznego	50
2.4.1. Zasady obliczania składu chemicznego szkła	50
2.4.2. Zależność współczynnika załamania od składu chemicznego szkła	52
2.4.3. Obliczenia	58
2.5. Zmiana współczynnika załamania szkła optycznego pod działaniem czynników zewnętrznych	61
2.5.1. Termorefrakcja. Modyfikacja współczynnika załamania metodami termicznymi. Szkła atermalne	61
2.5.2. Fotosprężystość szkła, właściwości akustooptyczne	69
2.5.3. Właściwości elektrooptyczne szkła. Efekt elektrooptyczny Kerra	77
2.5.4. Właściwości magnetoptyczne szkła optycznego	78
2.5.5. Fotorefrakcja liniowa	83
2.6. Transmisyjne właściwości szkła optycznego	91
2.6.1. Przepuszczalność światła i jej zapis	91
2.6.2. Absorpcja światła	95
2.6.3. Charakterystyka przepuszczalności szkła optycznego w opisie katalogowym	104

2.7.	Zmiana przepuszczalności szkła pod wpływem czynników zewnętrznych	106
2.7.1.	Termoabsorpcja	106
2.7.2.	Foto- i radioabsorpcja	107
2.8.	Odporność szkła na działanie promieniowania laserowego	114
2.9.	Kryteria oceny jakości optycznej szkła optycznego. Jednorodność optyczna szkła optycznego. Podstawy klasyfikacji i tolerancje	122
2.10.	Nieoptyczne właściwości szkła optycznego	128
2.10.1.	Charakterystyka ogólna	128
2.10.2.	Właściwości mechaniczne	129
2.10.3.	Właściwości cieplne	133
2.10.4.	Właściwości chemiczne	134
2.10.5.	Właściwości elektryczne	139
2.11.	Katalogowa charakterystyka typowych szkieł optycznych	140
2.12.	Szkła filtrowe	147
2.12.1.	Wprowadzenie	147
2.12.2.	Mechanizmy fizyczne barwienia szkła	147
2.12.3.	Właściwości filtrów optycznych. Zapis katalogowy	151
3.	Szkło krzemionkowe	159
4.	Szkło optyczne techniczne	169
4.1.	Szkło na podłoża zwierciadeł optycznych (o małej rozszerzalności cieplnej)	169
4.2.	Szkło oftalmiczne	171
4.3.	Szkło techniczne	173
5.	Szkła halogenkowe i chalkogenidowe	175
5.1.	Szkła halogenkowe	175
5.2.	Szkła chalkogenidowe	179
5.3.	Szkła chalkogenidowo-halogenkowe	185
6.	Optyczna nieliniowość szkła	187
6.1.	Nieliniowe optyczne właściwości szkła – charakterystyka ogólna	187
6.2.	Obszary nieliniowości szkła	188
6.3.	Optyczna nieliniowość szkła	192
6.4.	Zjawiska optyczno-mechaniczne	196
6.4.1.	Charakterystyka ogólna	196
6.4.2.	Fala fononowa w szkłe	196
6.4.3.	Fala polarytonowa i polaronowa w szkłe	199
6.5.	Dynamiczne zjawiska termooptyczne i fototermiczne	200
6.6.	Refrakcja nieliniowa	201
6.7.	Nieliniowość optyczna światłowodu	207
6.8.	Optyczny efekt Kerra	209
6.9.	Szkło odwrotnie magnetoptyczne	211
6.10.	Wymuszone rozpraszanie Brillouina i Ramana	212
6.11.	Nieliniowa absorpcja szkła. Szkła fotoczułe	213
6.12.	Inne efekty nieliniowe	214
6.13.	Nieliniowe szkła rezonansowe	216
6.13.1.	Charakterystyka ogólna	216
6.13.2.	Szkło domieszkowane półprzewodnikiem	218

6.13.3. Szkło domieszkowane metalem	225
6.14. Metaszko i szkło fotoniczne	229
6.15. Perspektywy szkieł nieliniowych	235
7. Szkło światłowodowe	239
7.1. Szkło optyczne a szkło światłowodowe	239
7.2. Wytwarzanie szkła światłowodowego	246
7.3. Właściwości termiczne i mechaniczne szkła światłowodowego	250
7.4. Refrakcja szkła światłowodowego	253
7.5. Dyspersja materiałowa szkła światłowodowego	256
7.6. Tłumienie światła w szkłe światłowodowym	264
7.7. Moc optyczna w szkłe światłowodowym	269
7.8. Parametry szklanego włókna optycznego	270
7.9. Rodzaje szkła światłowodowego	274
7.9.1. Kryteria doboru szkła światłowodowego	274
7.9.2. Światłowodowe szkło tlenkowe wieloskładnikowe	275
7.9.3. Światłowodowe szkło fluorkowe i halogenkowe	276
7.9.4. Światłowodowe szkło siarczkowe i tlenowcowe	279
7.10. Światłowodowe szkło fotoniczne i metaszko	280
7.11. Podsumowanie	282
8. Szkło laserowe	285
8.1. Szkło laserowe a szkło optyczne	285
8.2. Aktywne szkło laserowe	287
8.2.1. Ogólny opis fotoemisji	287
8.2.2. Luminescencja szkieł optycznych	288
8.2.3. Fotoabsorpcja i fotoemisja w szkłe laserowym	289
8.2.4. Przekrój poprzeczny na absorpcję i emisję stymulowaną (wymuszoną)	290
8.2.5. Wzmocnienie optyczne w szkłe laserowym	291
8.2.6. Czas życia fluorescencji	291
8.2.7. Szerokość spektralna linii absorpcji i emisji	293
8.3. Właściwości termomechaniczne szkła laserowego	297
8.4. Właściwości termooptyczne i elastooptyczne szkła laserowego	298
8.5. Jony aktywujące szkło laserowe	299
8.6. Rodzaje aktywnych szkieł laserowych	308
9. Szkło gradientowe	319
9.1. Charakterystyka ogólna	319
9.2. Projektowanie profilu refrakcji w szkłe gradientowym radialnie	321
9.3. Parametry szkła gradientowego radialnie	322
9.4. Rodzaje szkieł gradientowych radialnie i metody wytwarzania	325
10. Dewitryfikaty	329
10.1. Definicja i oznaczenia	329
10.2. Budowa dewitryfikatów i aspekty technologiczne ich otrzymywania	331
10.3. Charakterystyka techniczna dewitryfikatów optycznych	332
Skorowidz	337