

В. Й. Стадник, В. Б. Капустяник

ФІЗИКА

ДІЕЛЕКТРИКІВ

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	7
РОЗДІЛ 1. СИМЕТРІЯ КРИСТАЛІЧНИХ ДІЕЛЕКТРИКІВ.....	9
1.1. Елементи симетрії у фізиці кристалів.....	9
1.2. Кристалографічні теореми.....	12
1.3. Кристалографічні сингонії.....	15
1.4. Ґратки Браве.....	18
1.5. Елементи антисиметрії та кольорової симетрії.....	22
1.6. Індукування граней.....	25
1.7. Кристалографічні проєкції.....	32
1.8. Обернена ґратка.....	37
1.9. Методи визначення симетрії кристалів	40
<i>Контрольні запитання</i>	49
РОЗДІЛ 2. ТИПИ ЗВ'ЯЗКІВ У КРИСТАЛІЧНИХ ДІЕЛЕКТРИКАХ..	51
2.1. Загальні принципи утворення атомної структури кристалів.....	51
2.2. Основні типи зв'язків у кристалах.....	54
2.3. Зонна структура кристалів.....	56
2.4. Іонний зв'язок	66
2.5. Ковалентний зв'язок.....	71
2.6. Металічний зв'язок	76
2.7. Слабкий (вандерваальсовий) зв'язок	78
2.8. Водневий зв'язок.....	80
2.9. Геометрична та фізична модель кристалів.....	81
2.10. Експериментальні методики визначення структури кристалів.....	84
<i>Контрольні запитання</i>	87
РОЗДІЛ 3. ДЕФЕКТИ В ДІЕЛЕКТРИКАХ.....	88
3.1. Класифікація дефектів кристалічної ґратки.....	88
3.2. Точкові дефекти.....	89
3.3. Центри забарвлення.....	92
3.4. Радіаційні дефекти.....	94
3.5. Дислокації.....	95
3.6. Контур і вектор Бюргерса.....	97
3.7. Двійники. Операції двійникування.....	100
3.8. Методи виявлення дефектів кристалів.....	103
<i>Контрольні запитання</i>	107

РОЗДІЛ 4. ЕЛЕКТРИЧНА ПОЛЯРИЗАЦІЯ ДІЕЛЕКТРИКІВ	108
4.1. Загальна характеристика поляризації діелектриків.....	108
4.2. Поляризація електронного зміщення.....	112
4.3. Поляризація іонного зміщення.....	115
4.4. Теплова орієнтаційна поляризація	116
4.5. Теплова іонна поляризація.....	122
4.6. Об'ємнозарядна та високовольтна поляризації.....	125
4.7. Зовнішня вимушена поляризація.....	126
4.8. Залишкова поляризація	129
<i>Контрольні запитання</i>	131
РОЗДІЛ 5. ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ДІЕЛЕКТРИКІВ.....	132
5.1. Загальні відомості про електропровідність.....	132
5.2. Електропровідність газів.....	133
5.3. Електропровідність рідких діелектриків.....	136
5.4. Іонна електропровідність.....	140
5.5. Протонна провідність. Суперіоніки	142
5.6. Електронна провідність.....	145
5.7. Поляронна (стрибкова) провідність.....	147
5.8. Моліонна або електрофорезна провідність рідких діелектриків.....	148
5.9. Особливості електропровідності в сегнетоелектриках.....	150
5.10. Діелектричні втрати.....	152
5.10.1. Загальні відомості про діелектричні втрати.....	152
5.10.2. Діелектричні втрати в газоподібних та рідких діелектриках.....	156
5.10.3. Діелектричні втрати у твердих діелектриках.....	157
5.11. Пробій діелектрика.....	158
<i>Контрольні запитання</i>	164
РОЗДІЛ 6. ДІЕЛЕКТРИЧНА ДИСПЕРСИЯ. ДІЕЛЕКТРИЧНІ РЕЛАКСАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ.....	166
6.1. Поняття діелектричної дисперсії.....	166
6.2. Температурно-частотні залежності діелектричних параметрів у діелектриках з тепловими механізмами поляризації	168
6.3. Дисперсія діелектричної проникності в діелектрику з тепловими механізмами поляризації. Теорія Дебая	169
6.4. Діаграми Коула-Коула.....	174
6.5. Аналіз діелектричної дисперсії за наявності кількох релаксаторів.....	176

6.6. Особливості експериментального дослідження діелектричних спектрів.....	177
<i>Контрольні запитання</i>	181
РОЗДІЛ 7. ОПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ КРИСТАЛІВ.....	
7.1. Рівняння Максвелла для прозорих немагнітних кристалів..	182
7.2. Оптична індикатриса та симетрія кристала.....	187
7.3. Подвійні оптичні поверхні та оптичні осі.....	190
7.4. Просторова дисперсія світла у кристалах.....	195
7.5. Поверхні сталої фази у кристалах.....	201
7.6. Отримання та аналіз поляризованого світла.....	208
7.7. Явище інверсії знака двопроренезаломлення.....	214
<i>Контрольні запитання</i>	225
РОЗДІЛ 8. ПАРАМЕТРИЧНІ ЕФЕКТИ В ДІЕЛЕКТРИЧНИХ КРИСТАЛАХ.....	
8.1. Механічне напруження і деформація.....	226
8.2. Поверхня напружень.....	232
8.3. Деформація кристалів. Тензор деформації.....	234
8.4. Пружні властивості кристалів. Закон Гука	244
8.5. П'єзооптичний ефект.....	250
8.5.1. <i>Комбіновані п'єзооптичні константи</i>	250
8.5.2. <i>Абсолютні п'єзооптичні константи</i>	257
8.6. Вплив одновісного навантаження на рефрактивні параметри діелектриків	259
8.6.1. <i>Вплив одновісного тиску на двопроренезаломлення кристалів</i>	260
8.6.2. <i>Вплив зовнішніх чинників на показники заломлення кристалів</i>	263
8.7. Прямий та обернений п'єзоелектричні ефекти.....	270
8.8. Електрооптичний ефект.....	272
8.9. Електрострикція.....	277
<i>Контрольні запитання</i>	279
РОЗДІЛ 9. ФАЗОВІ ПЕРЕХОДИ В КРИСТАЛІЧНИХ ДІЕЛЕКТРИКАХ. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ФЕРОЇКІВ.....	
9.1. Класифікація фероїків.....	281
9.2. Основні типи фазових переходів у фероїках.....	283
9.3. Теорія Ландау.....	286
9.4. Власні і невластні фазові переходи.....	288

9.5. Термодинамічна теорія сегнетоелектричних фазових переходів	289
9.6. Діелектрична дисперсія в сегнетоелектриках. Внесок доменної динаміки в діелектричну проникність.....	296
9.7. Феноменологічний опис фазових переходів у сегнетоеластиках.....	299
9.8. Домени у фероїках.....	303
9.9. Фазові переходи першого і другого роду.....	305
9.10. Кристали з неспівмірною фазою. Кристаліграфічний опис неспівмірних структур.....	305
9.11. Вектор неспівмірної модуляції. Ефект термічної пам'яті....	309
9.12. Застосування сегнетоелектриків і споріднених матеріалів. Сегнетоелектрична п'єзокераміка	311
9.13. Найважливіші характеристики феро- та антиферомагнетиків	314
9.14. Фазові переходи типу діелектрик-метал	320
<i>Контрольні запитання</i>	321
РОЗДІЛ 10. КРАЙ ОПТИЧНОГО ПОГЛИНАННЯ В ДІЕЛЕКТРИКАХ.....	
10.1. Край власного поглинання в діелектриках.....	324
10.2. Прямі міжзонні переходи	325
10.3. Непрямі міжзонні переходи	326
10.4. Електрон-фононна (екситон-фононна) взаємодія. Емпіричне правило Урбаха	326
10.5. Зміни краю власного поглинання в околі фазових переходів.....	327
10.6. Екситонне поглинання світла діелектриком	328
10.7. Фундаментальне поглинання	330
<i>Контрольні запитання</i>	330
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК.....	332