1. Оптичний діапазон електро-магнітних хвиль. Співвідношення між частотою, довжиною хвилі, температурою та частотою.
2. Розв’язок рівняння для розповсюдження електромагнітних хвиль для ізотропного середовища. Комплексний покажчик заломлення. Зв’язок з діелектричною сталою та провідністю.
3. Класична теорія Лоренца дисперсії в діелектриках та напівпровідниках. Рівняння для руху електрона. Властивості класичного осцилятору.
4. Співвідношення Крамерса-Кроніга. Смуга залишкових променів.
5. Поглинання вільними носіями. Формула Друде.
6. Залежність коефіцієнта відбивання від довжини хвилі для плазмове відбивання. Плазмова частота. Практичне застосування плазмового резонансу.
7. Ефект Франца-Келдиша. Назвіть методи дослідження цього ефекту.
8. Поясніть основи методу електровідбивання. Методи модуляційної спектроскопії.
9. Поясніть ефект подвійного променезаломлення для одновісного кристалу.
10. Поясніть електрооптичні ефекти Керра та Покельса. Для створення яких приладів використовуються ці ефекти?
11. Циклотронний резонанс. Як експериментально досліджувати цей ефект і які параметри напівпровідника при цьому можна отримати?
12. Вплив магнітного поля на зонну структуру напівпровідника. Рівні Ландау.
13. Магніто- адсорбційний та магніто- осциляційний ефекти.
14. Пояснити ефект Зеємана для класичного та квантового випадку.
15. Пояснити ефект Фарадея та Фойгта.
16. Оптична та термічна енергія активації. Принцип Франка-Кондона.
17. Спектральна залежність коефіцієнту поглинання у прямозонних напівпровідниках для випадку дозволених прямих та заборонених прямих переходів.
18. Спектр поглинання для непрямих переходів між непрямими долинами.
19. Розглянути вплив тиску та температури на край власного поглинання напівпровідника.
20. Пояснити ефект Бурштейна-Моса для поглинання. Яка спостерігається відмінність між розрахунком та експериментом?
21. Пояснити фізичну природу поглинання на краю зони при hν< Eg (переходи між хвостами зон). Вивести правило Урбаха.
22. Екситони Ваньє-Мота та Френкеля. Які умови спостереження екситонів? Типи екситонних комплексів, їх енергетичний спектр.
23. Екситонне поглинання.
24. Домішкове поглинання. Властивості поглинання для донорно-акцепторних пар.
25. Фононне поглинання. Акустичні та оптичні фонони в кристалі.
26. Внутризонні переходи для напівпровідників n- та р- типів.
27. Міжзонні та міжпідзонні переходи в квантових ямах. Правила відбору для таких переходів.
28. Рівноважні та нерівноважні носії заряду. Час життя нерівноважних носіїв заряду.
29. Пояснити механізми рекомбінації.
30. Дати означення : а)темп генерації та темп рекомбінації, б) квазірівні Фермі, в) переріз захоплення та коефіцієнт захоплення, д) центри рекомбінації та центри прилипання.
31. Міжзонна рекомбінація. Випадок бімолекулярної та лінійної рекомбінації. Формула для бімолекулярної рекомбінації при великих та низьких рівнях збудження.
32. Модель Шоклі –Ріда для монополярного збудження.
33. Формула Шоклі -Ріда при бімолекулярному збуджені.
34. Вплив рівня освітлення та температури на рекомбінацію Шоклі -Ріда.
35. Аналіз формули Шоклі -Ріда: Вплив глибини домішок та легування на час життя.
36. Які бувають типи рівнів захоплення? Модель Лекса.
37. Довести співвідношення ван Русбрека-Шоклі.
38. Випромінювальна та безвипромінювальна рекомбінація. Стоксовський зсув. Взаємозв’язок між вірогідністю та квантовим виходом випромінювання.
39. Фундаментальні переходи з випромінювання: екситонні, зона-зона. Ефект самопоглинання.
40. Фотолюмінесценція зона-зона при взаємодії з носієм, зона- домішковий рівень, донорно-акцеторні пари.
41. Види безвипромінювальної рекомбінації (Оже, поверхнева). Температурна залежність безвипромінювальної рекомбінації.
42. Що таке швидкість поверхневої рекомбінації? Як вона вводиться?
43. Феноменологічний опис фотопровідності напівпровідників. Спектральний відгук. Люкс- амперна характеристика.
44. Якими параметрами описується фотопровідність. Що таке фоточутливість, спектральний відгук та швидкість відповіді?
45. Релаксація нерівноважної фотопровідності. Лінійна та квадратична рекомбінація. Миттєвий час життя.
46. Схеми вимірів та визначення основних феноменологічних параметрів напівпровідника по дослідженню стаціонарної фотопровідності.
47. Визначення основних феноменологічних параметрів напівпровідника по дослідженню кінетики фотопровідності.
48. Домішкова фотопровідність. Індукована домішкова фотопровідність. Термостимульована провідність.
49. Які параметри напівпровідників визначаються із аналізу темнової та фотопровідності, темнового Холл ефекту та фото-Холл ефекту. Навести приклад для випадку легованого арсеніду галію.
50. Фотоефекти для випадку 2-х центрової рекомбінації для напівпровідників А2В6: підвищення чутливості, надлінійна фотопровідність, термічне та оптичне гасіння фотопровідності, від’ємна фотопровідність, насичення фотопровідності.
51. Струм дифузії та струм провідності. Розрахунок концентрації заряду при неоднорідній генерації з врахуванням дифузії (монополярний випадок).
52. Довжина Дебаївського радіусу екранування та постійна часу Максвелу.
53. Дифузія та дрейф неосновних носіїв заряду при неоднорідній генерації з врахуванням дифузії (бімолекулярний випадок).
54. Експериментальне дослідження довжини дифузійного зміщення, часу життя та рухливості неосновних носіїв заряду.
55. Амбіполярна дифузія та амбіполярний дрейф. Амбіполярна дрейфова та дифузійна рухливості.
56. Фото-ЕРС Дембера для моно- та біполярної провідності.
57. Фотомагнітний ефект (біполярний випадок). Чим визначаються струм та фото-ЕРС?
58. Принцип дії напівпровідникового сонячного елементу. Типи потенціальних бар’єрів, які використовуються для створення сонячного елементу.
59. Пояснити виникнення фото-ЕРС при освітлені p-n переходу. Чим відрізняється вентильний від фотодіодного режиму.
60. Об’ємна та поверхнева фото-ЕРС