

### КЛ-3      Вариант 1

1. Что называется люминесценцией полупроводников? Дать определение. Чем люминесценция отличается от теплового излучения? Дать краткий ответ.
  2. Что называется квазиуровнем Ферми? Дать определение.
  3. Чему равняется время жизни избыточных носителей заряда при люминесценции зона-зона в случае слабого возбуждения? Записать формулу, пояснить обозначения.
  4. Чему равняется темп излучательной рекомбинации зона-зона для невырожденного газа *равновесных* носителей заряда? Записать формулу, пояснить обозначения.
  5. Какую зависимость от температуры имеет время жизни избыточных носителей заряда при излучательной рекомбинации зона-зона в *собственных* полупроводниках? Указать эту зависимость? Привести соответствующий график.
  6. Чему равняется спектр излучательной рекомбинации избыточных носителей заряда в прямозонных полупроводниках с запрещенными оптическими переходами? Записать формулу, пояснить обозначения. Нарисовать график спектра. Пояснить обозначения.
- 

### КЛ-3      Вариант 2

1. Перечислить виды люминесценции полупроводников и указать механизмы ее возбуждения.
  2. Чему равняется темп излучательной рекомбинации зона-зона для невырожденного газа *неравновесных* носителей заряда? Записать формулу, пояснить обозначения.
  3. Чему равняется мгновенное время жизни избыточных носителей заряда при люминесценции зона-зона в случае сильного возбуждения? Записать формулу, пояснить обозначения.
  4. За счет чего согласно теории Ван-Русбрика-Шокли происходит тепловая генерация электронно-дырочных пар в полупроводниках? Дать краткий обоснованный ответ.
  5. Какую зависимость от температуры имеет время жизни избыточных носителей заряда при излучательной рекомбинации зона-зона в *легированных* полупроводниках? Указать эту зависимость? Привести соответствующий график.
  6. Какой вид имеет спектр излучательной рекомбинации в непрямозонных полупроводниках при наличии фононов одного сорта? Нарисовать график спектра. Пояснить обозначения.
- 

### КЛ-3      Вариант 3

1. Какая люминесценция в полупроводниках носит название зона-зона? Дать определение.
2. Чему равняется темп излучательной рекомбинации зона-зона для невырожденного газа *избыточных* носителей заряда? Записать формулу, пояснить обозначения.
3. Чему равняется время жизни избыточных носителей заряда при люминесценции зона-зона в случае слабого возбуждения в полупроводниках n-типа? Записать формулу, пояснить обозначения.
4. Чему равняется согласно теории Ван-Русбрика-Шокли темп тепловой генерации равновесных электронно-дырочных пар в полупроводниках? Записать формулу, пояснить обозначения.
5. Что называется спектром излучательной рекомбинации? Дать определение.
6. Какая люминесценция полупроводников называется примесной? Дать определение.

**КЛ-3      Вариант 4**

1. Какие носители заряда в полупроводниках называются *неравновесными*? Дать определение.
  2. Что называется временем жизни избыточных носителей заряда? Дать определение.
  3. Чему равняется время жизни избыточных носителей заряда при люминесценции зона-зона в случае слабого возбуждения в полупроводниках р-типа? Записать формулу, пояснить обозначения.
  4. Какую зависимость от ширины запрещенной зоны имеет время жизни избыточных носителей заряда при излучательной рекомбинации зона-зона в *собственных* полупроводниках? Указать эту зависимость? Привести соответствующий график.
  5. Какая связь имеется между темпом излучательной рекомбинации избыточных носителей заряда и спектром излучательной рекомбинации? Записать формулу, пояснить обозначения.
  6. Какой вид имеет спектр примесной излучательной рекомбинации в области края собственного поглощения в прямозонных полупроводниках n и р-типа? Нарисовать график спектра. Пояснить обозначения.
- 

**КЛ-3      Вариант 5**

1. Какие носители заряда в полупроводниках называются *избыточными*? Дать определение.
  2. Чему равняется мгновенное время жизни избыточных носителей заряда при люминесценции зона-зона? Записать формулу, пояснить обозначения.
  3. В каких полупроводниках время жизни избыточных носителей заряда при люминесценции зона-зона в случае слабого возбуждения является максимальным? Чему оно равняется? Записать формулу, пояснить обозначения.
  4. Какую зависимость от ширины запрещенной зоны имеет время жизни избыточных носителей заряда при излучательной рекомбинации зона-зона в *легированных* полупроводниках? Указать эту зависимость? Привести соответствующий график.
  5. Чему равняется спектр излучательной рекомбинации избыточных носителей заряда в прямозонных полупроводниках с разрешенными оптическими переходами? Записать формулу, пояснить обозначения. Нарисовать график спектра.
  6. Какой вид имеет спектр примесной излучательной рекомбинации в области края собственного поглощения в непрямозонных полупроводниках при наличии фононов одного сорта? Нарисовать график спектра в полупроводнике n-типа. Пояснить обозначения.
-