

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Уральский государственный университет им. А.М. Горького»

Физический факультет  
Кафедра общей и молекулярной физики

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАФЕДРЫ  
«Физическая электроника»  
для физиков  
Вопросы для самоконтроля

Зав. кафедрой, профессор

С.Ф.Борисов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2008 г.

## Вопросы для самоконтроля

1. Сформулируйте наиболее существенные признаки, по которым вещество можно отнести к полупроводникам.
2. Перечислите все возможные механизмы образований свободных носителей заряда в легированных полупроводниках.
3. Почему при отрыве электрона от атома донорной примеси не образуется дырка? Что образуется в результате такого процесса?
4. Почему проводимость **p-n**-перехода сильно зависит от полярности приложенного напряжения?
5. Что происходит с распределением плотности свободных носителей заряда в течение времени восстановления обратного сопротивления?
6. Почему **p-n**-переход может пропустить значительный ток в течение времени восстановления обратного сопротивления, даже если к нему приложено обратное напряжение?
7. Почему после выключения импульса тока эмиттера ток базы не равен нулю и меняет свой знак?
8. Можно ли использовать транзистор для передачи импульса с длительностью  $\tau$ , если  $\tau < t_1$ ?
9. Нарисуйте примерный вид траектория движения электрона в магниторазрядном насосе без столкновения с молекулой и в случае столкновения.
10. Сформулируйте основную идею масс-спектрометрического анализа (не привлекая какое-либо конкретное конструктивное решение).
11. Почему ток пучка ионов, выводящих из ионизационной камеры, не должен быть большим?
12. Может ли масс-спектрометр с разрешающей способностью 0,5 а.е.м. различить молекулу азота (28,006 а.е.м.) и молекулу монооксида углерода

(27,995 а.е.м.)? Атом гелия (4,003 а.е.м.) и молекулу дейтерия (4,0282 а.е.м.)?

13. Можно ли проанализировать на масс-спектрометре смесь жидкости?

Смесь твердых веществ?

14. Почему масс-спектрометрический анализ невозможен при атмосферном давлении?

15. Почему электрон должен затратить энергию для выхода из металла?

16. Что называют током насыщения? Какими факторами он определяется?

17. Как будет выглядеть график на рис.2.2 при меньшей температуре катода?

18. Возможен ли ток через промежуток катод-анод, если потенциал анода равен нулю? Несколько ниже, чем потенциал катода?

19. Почему отрицательный пространственный заряд в некоторой области пространства приводит к **понижению** потенциала этой области? (Указание: рассмотреть поведение положительного "пробного" заряда вблизи области, занятой отрицательным зарядом.)

20. В чем состоит принцип управления интенсивностью электронного потока в вакууме?

21. Дайте определение функции распределения по энергиям.

22. Объясните, почему в методе модуляции тормозящего потенциала должно выполняться неравенство  $U_0 \ll U_T$ ?

23. Какие частоты в спектре электромагнитных колебаний называют сверхвысокими?

24. Чем задается частота генерируемых клистроном колебаний?

25. Как образуются сгустки электронов?

26. Сформулируйте основную идею использования явления группирования для генерирования СВЧ-колебаний.

27. Почему на графике (рис.3.2) есть интервалы напряжений на отражателе, в которых клистрон не генерирует?

28. Катод в клистроне непрерывно эмитирует электроны. Внутри клистрона они нигде не накапливаются. Укажите на схеме включения клистрона цепь, через которую замыкается ток электронов.
29. Клистрон непрерывно излучает электромагнитные волны. Откуда берется их энергия? (Укажите на схеме включения клистрона источник, энергия которого преобразуется в энергию электромагнитных волн.)
30. Какой смысл можно придать номеру моды? Что он характеризует?
31. Движение вектора намагниченности в постоянном и переменном магнитных полях.
32. Спин-спиновое и спин-решеточное взаимодействие. Времена релаксации. Уравнение Блоха.
33. Явление магнитного резонанса. Электронный и ядерный парамагнетизм.
34. Ядерный магнитный резонанс. Физические принципы. Условие резонансного перехода.
35. Определение времени спин-спиновой релаксации методом «спинового эха».
36. ЯМР-спектр сложных молекул. Химический сдвиг в ЯМР.
37. Электронный парамагнитный резонанс. Физические принципы. Объекты наблюдения.
38. Тонкая, сверхтонкая и суперсверхтонкая структуры ЭПР.
39. Основные особенности ТЭЭ: зависимость термоэмиссионного тока от температуры, работы выхода, внешнего электрического поля.
40. Термодинамический вывод основного уравнения ТЭЭ. Универсальность постоянной Ричардсона.
41. Статистический вывод уравнения ТЭЭ при наличии у поверхности катода внешнего электрического поля.
42. Влияние температурной зависимости работы выхода на термоэмиссионный ток.
43. Средняя энергия термоэлектронов.