

GUÍA DE ESTUDIO PARA COLOQUIO INTEGRADOR –FÍSICA III “A”.

1. Escriba la ecuación que describe el efecto fotoeléctrico y explique su significado.
2. Átomo de Bohr: Escriba cuales son los postulados en los que se basa el modelo de Bohr del átomo de H y cuales son sus consecuencias.
3. Cómo se explican los espectros de líneas de emisión y de absorción.
4. Explique la existencia de una $f_{\text{máx}}$ ó $\lambda_{\text{mín}}$ en el espectro continuo de radiación de rayos X.
5. Explique que sucede en una dispersión Compton.
6. Explique que significa la ley de radiación de Stefan- Boltzmann: $I = \sigma T^4$
7. Explique qué significa la ley de desplazamiento de Wiwn: $\lambda_m T = \text{Cte.}$
8. Explique que describe la ley de radiación de Planck y representela aproximadamente para varias

$$\text{temperaturas. } I(\lambda) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5 (e^{hc/\lambda kT} - 1)}$$

9. Explique porque en un experimento de difracción de electrones por cristales se verifica el postulado de De Broglie sobre la longitud de onda asociada a los electrones: $\lambda = h/p$.
10. Enuncie el principio de incertidumbre y explique.
11. Cuál es el significado físico de las funciones de onda solución de la ecuación de Schrodinger.
12. Qué significa la función densidad de probabilidad.
13. Enumere las condiciones de contorno que deben cumplir las soluciones de la ecuación de Schrodinger.
14. Qué significa que los niveles de energía estén cuantizados.
15. Describir el concepto de tuneleo.
16. Enumere los números cuánticos asociados al átomo con un electrón y discuta cómo fueron obtenidos.
17. Discuta el concepto de cuanto de energía, la dualidad onda partícula y el principio de incerteza.
18. Saber usar la ec. de Schrodinger y las condicones de contorno para resolver problemas con distintas funciones de potencial.
19. Determinar los niveles de energía para partículas ligadas.
20. La función de onda permite describir el estado de un sistema físico. Cómo puede utilizar la función de onda para calcular los valores medios de cualquier magnitud física asociada a un sistema en ese estado.
21. Dé ejemplos de estados estacionarios y no estacionarios.
22. Desde un punto de vista estadístico, ¿cuándo se puede decir que un sistema físico está en equilibrio?.
23. ¿Qué representa la distribución estadística de un sistema de partículas?
24. Los sistemas de qué tipo de partículas pueden describirse mediante la estadística de Maxwell-Boltzman.
25. ¿Qué distribuciones estadísticas cuánticas describen sistemas de partículas idénticas y cuáles son las diferencias entre ellas?.
26. En qué condiciones podría aplicarse a cualquier sistema de partículas la distribución de Maxwell- Boltzman (aproximación de Boltzman).
27. Qué significa la función densidad de estados.
28. Qué significa la función de distribución de Fermi Dirac?. Represente gráficamente.
29. Qué es la energía de Fermi?
30. Describa y represente gráficamente la distribución de electrones en un metal en función de la energía para $T = 0^{\circ}\text{K}$ y para T crecientes.
31. Explique que representan la conductividad, la resistividad, la velocidad de arrastre o deriva, la movilidad, el camino libre medio y el tiempo libre medio de los electrones en un metal.
32. Discuta cualitativamente la existencia de bandas de energía en cristales.

33. En términos de la estructura de bandas de energía describa cualitativamente la diferencia entre un metal un aislador y un semiconductor.
34. Qué es un semiconductor de banda directa y qué uno de banda indirecta.
35. Establezca la definición de masa efectiva a partir del diagrama de E versus k y discuta su significado en términos del movimiento de una partícula en un cristal.
36. Discuta el concepto de hueco.
37. Cualitativamente, en términos de las bandas de energía, discuta la diferencia entre un metal, un aislador y un semiconductor.
38. Escriba como se calcula la concentración de electrones (n_0) en la banda de conducción y de huecos (p_0) en la banda de valencia en un semiconductor en equilibrio. Si es necesario utilice la hoja de ayuda.
39. Obtener la expresión de la concentración de portadores en equilibrio térmico para un semiconductor intrínseco.
40. Bajo qué condiciones el nivel de Fermi intrínseco se ubica en la mitad de la banda prohibida.
41. Qué es una impureza donora y qué una impureza aceptora. ¿qué se entiende por energía de ionización de impurezas.
42. Qué significa ionización completa.
43. En un semiconductor extrínseco a qué es igual el producto de $n_0 \times p_0$?
44. Escribir la ecuación de neutralidad de carga bajo la condición de ionización incompleta.?
45. Deducir la expresión para la concentración de portadores mayoritarios y minoritarios en equilibrio a partir de la condición de ionización completa y neutralidad eléctrica en función de las concentraciones de donores y aceptores.
46. Graficar n_0 versus la temperatura para un semiconductor tipo n.
47. Derive la expresión para el nivel de Fermi intrínseco.
48. Derive la expresión para el nivel de Fermi extrínseco.
49. Escribir la ecuación de la densidad de corriente de arrastre total
50. Explicar la dependencia de la movilidad con la temperatura.
51. Defina la conductividad y la resistividad en un semiconductor. Represente en función de $1/T$.
52. Explique como puede medirse E_g mediante mediciones de conductividad en un SC intrínseco.
53. Escribir la ecuación de la densidad de corriente de difusión para electrones y huecos.
54. Cuales son las relaciones de Einstein
55. Describir el efecto Hall.
56. Explicar por qué la polaridad del voltaje de Hall depende del tipo de conductividad del semiconductor (tipo n o p)
57. Por qué son iguales las velocidades de generación y de recombinación para electrones y huecos en equilibrio térmico?
58. Escriba las ecuaciones de continuidad para electrones y huecos en un SC fuera del equilibrio. Explique.
59. Explique cualitativamente el fenómeno de difusión ambipolar.
60. Por qué la ecuación de transporte ambipolar es una ecuación no lineal?
61. Explicar cualitativamente por qué un pulso de exceso de electrones y huecos se moverían juntos en presencia de un campo eléctrico aplicado?
62. Explicar cualitativamente por qué el tiempo de vida de los portadores en exceso se reduce al de los portadores minoritarios bajo la condición de baja inyección.
63. Escribir la ecuación de difusión ambipolar para un semiconductor fuertemente extrínseco. Justifique.
64. Cómo se define la longitud de difusión y cual es su significado físico.
65. Describir cómo y por qué se forma una región de carga espacial en una juntura PN.
66. Describir las corrientes a través de la juntura en equilibrio dinámico.

67. Deducir la expresión del potencial de contacto en una juntura PN.
68. Representar la densidad de carga, el campo eléctrico y el potencial en equilibrio y fuera del equilibrio en la región de carga espacial en una juntura PN.?
69. Dibujar el diagrama de bandas de energía en una juntura PN en equilibrio, con polarización directa y con polarización indirecta.
70. Por qué es mayor el tamaño del ancho de la zona desierta en el lado de la juntura menos impurificado?
71. Por qué el ancho de la zona desierta aumenta con una polarización inversa?
72. ¿ Por que existe una capacidad de juntura?.¿Cómo depende del potencial aplicado?
73. ¿Qué es una juntura p^+n ó pn^+ ?. ¿Qué parámetros se pueden determinar en este tipo de junturas mediante mediciones de la capacidad de juntura?.
74. Escribir las condiciones de contorno para los portadores de carga minoritarios en los bordes de la zona desierta para polarización aplicada.
75. Represente la concentración de portadores minoritarios en una juntura PN con polarización aplicada.
76. Escriba la relación corriente-voltaje ideal para una juntura PN y represente. ¿qué es la corriente de saturación?
77. ¿Cómo depende de la temperatura la corriente de saturación inversa?. Explique a partir de su expresión.
78. Represente la corriente de electrones y huecos a lo largo de un diodo PN con polarización directa e inversa.
79. Describa cualitativamente los mecanismos de ruptura de un diodo.
80. Dibuje el diagrama de bandas de una juntura metal-SC tipo-n, en la cual $\Phi_M > \Phi_{SC}$. Indicar en el gráfico Φ_B y χ
81. Escriba y marque en un gráfico de bandas el potencial de contacto en una juntura Metal-SC tipo-n con y sin polarización aplicada.
82. Para una juntura Metal-SC tipo-n, dibujar la densidad de carga, el campo eléctrico y el potencial en equilibrio, con polarización directa e inversa.
83. Explique por qué una juntura metal-SC tipo-n, en la cual $\Phi_M > \Phi_{SC}$ es rectificante.
84. Explique cómo se puede formar una juntura Metal-SC óhmica.
85. Compare físicamente las corrientes de saturación de una juntura PN y una juntura M-SC.
86. Describa el principio básico de funcionamiento de un transistor pnp.
87. Dibuje el diagrama de bandas en equilibrio y fuera del equilibrio en un transistor pnp.
88. Describa el principio básico de funcionamiento de un transistor de efecto de campo. Explique el “pinch off” y por qué hay una corriente de saturación.
89. Haga un diagrama de bandas en un capacitor MOS en función de la tensión de compuerta.
90. Describa el principio básico de funcionamiento de un transistor MOSFET y porqué hay una corriente de saturación.