

MATERIALES Y DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
ÁTOMOS, ESTADO SÓLIDO

Cuestionario Guía N° 1

- 1) Describa brevemente la evolución de la teoría atómica.
- 2) ¿Cuales son las partículas subatómicas más importantes y cuales son sus principales características? (masa, carga eléctrica)
- 3) Describa el modelo atómico de Rutherford.
- 4) Para el modelo del átomo de Rutherford, verificar las formulas de fuerza de atracción del núcleo sobre un electrón, fuerza centrífuga, la energía, y el momento angular orbital. Cual es el problema de este modelo.
- 5) Explique el significado del signo negativo en la energía total del electrón en el átomo para el modelo de Rutherford.
- 6) En el modelo atómico de Rutherford, experimentalmente se midió para el átomo de Hidrogeno la energía para separar el electrón del núcleo, su valor es 13.6 eV. Utilizando esta información, calcular el radio de giro del electrón ($1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ Joule}$).
- 7) Cuales son las hipótesis del modelo atómico de Bohr. En que teorías físicas están basadas estas hipótesis. Que es un estado estable. Explique.
- 8) Que es un cuanto de energía. Como se calcula. Que diferencia tiene con un fotón.
- 9) En condiciones favorables, el ojo humano puede detectar 10^{-18} Joule de energía electromagnética (luz). ¿Cuántos fotones de 6000 Å de longitud de onda representan? ($1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$)
- 10) ¿Cuál es la longitud de onda de De Broglie de:
 - a) un electrón que tiene una velocidad de $9 \times 10^7 \text{ m/seg}$?
 - b) un objeto de 1Kg que se mueve a una velocidad de 1 m/seg
 - c) cual es su opinión respecto a los valores obtenidos
- 11) Utilizando el valor del radio de giro del electrón en el átomo de Hidrogeno del problema 6, y la teoría ondulatoria de la materia de De Broglie. Calcular la longitud de onda del electrón girando en este radio. Comprobar que la longitud de onda calculada equivale a la longitud de la circunferencia de giro del electrón.
- 12) Cual es la ecuación para calcular el nivel de energía del electrón en el átomo de hidrogeno utilizando las hipótesis de Bohr. Como se deduce esta ecuación.
- 13) Calcular la energía de los primeros 5 estados permitidos para el átomo de hidrogeno. Comparar su resultado con la observación experimental del punto 6.
- 14) Calcular la energía y la longitud de onda del fotón que se emite, cuando un electrón de un átomo de hidrogeno transiciona del estado $n=3$ a $n=1$.
- 15) ¿Cuántas revoluciones da un electrón de un átomo de hidrógeno en el estado $n=2$ antes de caer al estado $n=1$? (la vida media de un estado excitado es 10^{-8} seg aproximadamente)
- 16) Cuando los electrones de un átomo están en los estados estables, pueden ser excitados a estados de mayor energía. ¿Qué modos de excitación puedo utilizar para los átomos? ¿cuánta energía consume de la fuente excitadora? ¿puedo excitar con energía cinética?. La permanencia de un electrón en un estado excitado ¿es corta o larga? (mseg, μseg , nseg, pseg)
- 17) ¿Cuál energía es mayor, la necesaria para excitar a un electrón dentro del átomo o la necesaria para ionizarlo? ¿Por qué?
- 18) ¿Cuál es el modelo actual del átomo?
- 19) Que son los números cuánticos? Describa la interpretación física de cada uno.
- 20) ¿Que números cuánticos definen un nivel y cuales un subnivel? ¿Que es el SPIN?
- 21) Cual es la relación entre el valor de los números cuánticos.
- 22) Que dice el principio de exclusión de Pauli.
- 23) Como es la convención para designar la ubicación de los electrones en un átomo poli electrónico. (Nombre de las Capas y Subcapas)
- 24) Cual es el orden de llenado de los electrones en los átomos.
- 25) Que efecto produce el “Apantallamiento” en los átomos poli electrónicos.
- 26) Calcule el número máximo de electrones que puede tener un átomo en los niveles $n=1, n=2, n=3, y n=4$

- 27) Un haz de luz monocromática de longitud de onda 488×10^{-9} m incide sobre un material cuya Energía de extracción es de 3.2×10^{-19} J (Energía de extracción = Energía para sacar un electrón del material). Calcular:
- La longitud de onda umbral.
 - La velocidad de los electrones emitidos.
- 28) El trabajo de extracción fotoeléctrico de la superficie del sodio metálico es 2.0 eV. Determinar
- La velocidad máxima con que son emitidos los electrones de una superficie de sodio, cuando se ilumina con luz de longitud de onda $\lambda=400$ nm.
 - La longitud de onda de De Broglie asociada al electrón liberado.
 - La mínima longitud de onda, correspondiente a la frecuencia umbral, necesaria para que sean emitidos los electrones de la superficie metálica.
- 29) Indique la configuración electrónica del: Cobre (Z=29), Plata (Z=47), Silicio (Z=14), Germanio (Z=32), Aluminio (Z=13), Fósforo (Z=15)
- 30) Describir las uniones químicas que conoce y enunciar las principales características. Enlace Iónico, Covalente, y Metálico.
- 31) Analizar la configuración electrónica del Cu. Justificar que es un material formado por átomos con unión metálica, covalente no saturada.
- 32) ¿Que son las bandas en los sólidos? ¿que es el eje vertical y horizontal? ¿Cuál es el origen de las bandas en los materiales?
- 33) ¿Cuál es la diferencia entre la banda de valencia y la de conducción?
- 34) Defina un aislador y un conductor utilizando el concepto de bandas de energía. Justifique
- 35) ¿Habría banda de conducción en los aisladores? Explique
- 36) ¿Habría banda prohibida en los conductores? Explique
- 37) Como son los niveles de energía permitida dentro de la banda de conducción y de valencia (Discretos o continuos). Están cuantizados?
- 38) ¿Qué relación hay entre la separación entre banda de valencia y banda de conducción (EG) y las características de conducción eléctrica del material?
- 39) ¿Cuál es la diferencia entre las bandas de conducción de un conductor (Cu) y un semiconductor (Si intrínseco)? ¿por qué?
- 40) ¿Cuál es la diferencia entre un conductor y un semiconductor a cero grado Kelvin (0K)

Constantes de interés		
Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34}$ Joule seg	$4,136 \times 10^{-15}$ eV seg
Boltzmann	$k = 1,381 \times 10^{-23}$ Joule/K	$8,62 \times 10^{-5}$ eV/K
($h/2\pi$)	$1,055 \times 10^{-34}$ Joule seg	$6,583 \times 10^{-16}$ eV seg
Masa del electrón	$9,1 \times 10^{-31}$ kg	
Masa del Protón	$1,67 \times 10^{-27}$ kg	
ϵ_0	$8,85 \times 10^{-12}$ Farad/m	
q	1.6×10^{-19} Coulomb	