

**Física Nuclear y Subnuclear**  
**Preguntas conceptuales Parte 2, 2024-1**

- 1) Las pérdidas por radiación son:
  - a) Directamente proporcionales a la energía cinética
  - b) Inversamente proporcionales a la energía cinética
  - c) Proporcionales a la velocidad de la partícula
  - d) Inversamente proporcionales a la velocidad de la partícula
  
- 2) Las pérdidas por radiación son dominantes para energías
  - a)  $< 1$  MeV
  - b)  $< 10$  MeV
  - c)  $> E_c$
  - d)  $< E_c$
  
- 3) El mínimo de ionización ocurre a energías:
  - a)  $> E_c$
  - b) Inferiores al pico de Bragg
  - c)  $\beta\gamma > 4$ , pero por debajo de  $E_c$
  - d) Sobre el pico de Bragg, pero  $\beta\gamma < 4$
  
- 4) El mínimo de ionización para protones ( $Z = 1$ ) en un medio con  $(Z_m/A_m) = 0.5$  vale aprox.
  - a)  $1 \text{ MeV/g/cm}^2$
  - b)  $2 \text{ MeV/g/cm}^2$
  - c)  $10 \text{ MeV/g/cm}^2$
  - d)  $0.5 \text{ MeV/g/cm}^2$
  
- 5) El término “cola de Landau” se refiere a:
  - a) Fluctuaciones en  $dE/dX$  que ocurren en medios poco densos
  - b) Fluctuaciones en  $dE/dX$  que ocurren en medios muy densos
  - c) Fluctuaciones en la dirección de la partícula
  - d) La parte posterior del saco del prof. Landau
  
- 6) La “cola de Landau” aparece como:
  - a) Un aumento en  $dE/dx$  a energías menores a la media gaussiana
  - b) Un aumento en  $dE/dx$  a energías mayores a la media gaussiana
  - c) Una disminución global en  $dE/dx$
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 7) La ecuación de Bethe-Bloch:
  - a) Sirve para electrones y positrones
  - b) Sirve para electrones pero no para positrones
  - c) Sirve para positrones pero no para electrones
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 8) La longitud de radiación es la distancia media en que una partícula pierde:
  - a) La mitad de su energía
  - b) Toda de su energía
  - c) Una fracción  $1/e$  de su energía
  - d) Una fracción  $1/\pi$  de su energía
  
- 9) La ecuación de Bethe-Bloch sirve para estimar la pérdida de energía de:
  - a) Gluones
  - b) Neutrinos
  - c) Partículas cargadas
  - d) Rayos gamma

- 10) El pico de Bragg marca el punto de:
- De mínima pérdida de energía por ionización
  - De máxima pérdida de energía por ionización
  - Donde las pérdidas nucleares son iguales a las de radiación
  - Donde las pérdidas por ionización son iguales a las de radiación
- 11) La ecuación de Bethe-Bloch es válida para partículas
- De cualquier energía
  - Con energía menor al pico de Bragg
  - Con energía entre el pico de Bragg y la energía crítica ( $E_c$ )
  - Con energía superior a  $E_c$
- 12) Ignorando el término logarítmico, la ecuación de Bethe-Bloch depende de:
- $\beta^2$
  - $\beta^1$
  - $\beta^{-1}$
  - $\beta^{-2}$
- 13) En la ecuación de Bethe-Bloch la variable  $Z_m$  representa:
- El número atómico de la partícula incidente
  - El número atómico medio de la partícula incidente
  - El número atómico del medio
  - El número atómico efectivo de la partícula incidente
- 14) En la ecuación de Bethe-Bloch el término  $(Z_m/A_m)$  vale aproximadamente:
- 1
  - 1/3
  - 1/2
  - 1/4
- 15) En la ecuación de Bethe-Bloch la variable  $I$  representa:
- El índice de refracción del medio
  - La energía de ionización (o excitación promedio) del medio
  - La energía de ionización (o excitación promedio) de la partícula incidente
  - Ninguna de las anteriores
- 16) En la ecuación de Bethe-Bloch la variable  $\delta$  representa correcciones debidas a:
- Producción de rayos  $\delta$
  - Producción de pares
  - Efectos de densidad
  - Radiación electromagnética
- 17) La forma de la ecuación de Bethe-Bloch que se vio en clase mide la pérdida de energía en:
- MeV/g
  - MeV/cm<sup>2</sup>
  - MeV/s
  - MeV/g/cm<sup>2</sup>

- 18) La energía crítica es:
- a)  $mc^2 \leq E_c \leq 2mc^2$
  - b)  $E_c \leq mc^2$
  - c) Aquella en que las pérdidas por ionización son iguales a las pérdidas por radiación
  - d) Ninguna de las anteriores
- 19) En un ciclotrón la energía final del ión es:
- a)  $Z e V$
  - b)  $(Z e B \rho)^2 / (2m)$
  - c)  $B \rho Z e V$
  - d)  $2m / (Z e V)^{1/2}$
- 20) En un ciclotrón:
- a) La frecuencia depende linealmente de la energía del ión
  - b) La frecuencia depende de la raíz cuadrada de la energía del ión
  - c) La frecuencia depende del inverso de la energía del ión
  - d) Ninguna de las anteriores
- 21) En un acelerador lineal la longitud de los tubos aceleradores depende de:
- a) El número de etapas
  - b) El cuadrado del número de etapas
  - c) La raíz cuadrada del número de etapas
  - d) No depende del número de etapas
- 22) La estabilidad de fase:
- a) Desenfoca radialmente al bonche de partículas
  - b) Enfoca radialmente al bonche de partículas
  - c) Desenfoca axialmente al bonche de partículas
  - d) Enfoca axialmente al bonche de partículas
- 23) En un acelerador, lineal el foco radial se corrige:
- a) Usando campos magnéticos
  - b) Usando campos eléctricos
  - c) Solo
  - d) Ninguna de las anteriores
- 24) Los cuadrupolos magnéticos
- a) Enfocan en ambos planos transversales
  - b) Enfocan en un plano y desenfocan en el otro
  - c) Desenfocan en ambos planos transversales
  - d) Ninguna de las anteriores
- 25) En un sincrotrón de electrones las pérdidas de energía por Bremsstrahlung varían con  $\beta$  y  $\gamma$  como:
- a)  $\beta \gamma^2$
  - b)  $\beta^2 \gamma^4$
  - c)  $\beta^3 \gamma^4$
  - d)  $\beta^4 \gamma^3$

- 26) La luminosidad de un colisionador es:
- El cociente entre sección eficaz de reacción y la tasa de reacción
  - El cociente entre la tasa de reacción y la sección eficaz de reacción
  - El producto de la sección eficaz de reacción y la tasa de reacción
  - La suma de la sección eficaz de reacción y la tasa de reacción
- 27) El LHC es un acelerador tipo
- Electrostático
  - Linear
  - Ciclotrón
  - Sincrotón
- 28) El Peletrón del Instituto de Física es un acelerador tipo
- Electrostático
  - Linear
  - Ciclotrón
  - Sincrotón
- 29) En un detector cualquiera, cuando se compara el potencial de ionización  $I$  con el campo de ionización  $\omega$  (= pérdida de energía promedio necesaria para producir una ionización):
- $\omega \cong I$
  - $\omega < I$
  - $\omega \propto I^2$
  - $\omega > I$
- 30) Para gases:
- $\omega \cong 3 \text{ eV}$
  - $\omega \cong 30 \text{ eV}$
  - $\omega \cong 3 \text{ KeV}$
  - $\omega \cong 3 \text{ MeV}$
- 31) El factor de Townsend ( $\alpha$ ) para detectores gaseoso mide:
- El campo eléctrico.
  - La probabilidad de ionización por unidad de longitud.
  - La máxima presión del gas.
  - El camino libre medio para ionización de los rayos  $\gamma$ .
- 32) En un detector gaseoso cuya separación entre electrodos es  $x$ , el Límite de Raether es:
- $\alpha x < 0.2$
  - $\alpha x < 2$
  - $\alpha x < 20$
  - $\alpha x < 200$
- 33) En un detector gaseoso, la parte más importante del pulso eléctrico está asociada con:
- La colección de electrones.
  - La colección de iones.
  - La colección de fotones
  - Ninguna de las anteriores

- 34) La ecuación de Birks relaciona la respuesta luminosa de centelladores con:
- El poder de frenamiento.
  - La respuesta cuántica del material.
  - La eficiencia geométrica.
  - La respuesta cuántica del fotomultiplicador.
- 35) En un fotomultiplicador, el fotocátodo sirve para:
- Multiplicar el número de fotones.
  - Emitir fotones.
  - Multiplicar el número de electrones.
  - Producir fotoelectrones.
- 36) Un detector de Cherenkov sirve para medir:
- El tiempo de vuelo
  - La velocidad.
  - La masa.
  - La ionización.
- 37) Un detector de radiación de Transición sirve para determinar directamente:
- El tiempo de vuelo
  - La velocidad
  - El factor de Lorentz
  - La masa.
- 38) En un acelerador Van de Graaff (con voltaje  $V$ ) la energía final del ión es:
- $Z e V$
  - $(Z e B \rho)^2 / (2m)$
  - $B \rho Z e V$
  - $2m / (Z e V)^{1/2}$
- 39) La longitud de radiación  $X_0$  para electrones:
- Depende del cociente  $A/[Z(Z+1)]$
  - Depende del cociente  $Z/[A(Z+1)]$
  - Depende del cociente  $A/[A(Z+1)]$
  - Ninguna de las anteriores
- 40) La longitud de radiación para partículas con mayor masa ( $m$ ) que el electrón ( $m_e$ ):
- Dependen directamente del cociente  $m/m_e$
  - Dependen directamente del cociente  $(m/m_e)^2$
  - Dependen directamente del cociente  $(m/m_e)^3$
  - Dependen directamente del cociente  $(m/m_e)^4$
- 41) La energía crítica  $E_c$  para partículas con  $Z > 13$  se estiman con:
- $5.5 \text{ MeV}/Z$
  - $55 \text{ MeV}/Z$
  - $550 \text{ MeV}/Z$
  - $0.55 \text{ MeV}/Z$

- 42) El alcance de una partícula cargada en un material es la distancia que recorre:
- Antes de perder la mitad de su energía
  - Antes de perder toda su energía
  - Hasta que su energía llega al pico de Bragg
  - Hasta que su energía llega a  $E_c$
- 43) El ángulo de dispersión múltiple depende de:
- $(\beta/Z)\sqrt{X/X_0}$
  - $(Z/\beta)\sqrt{X/X_0}$
  - $(Z/\beta)\sqrt{X_0/X}$
  - $(\beta/Z)\sqrt{X_0/X}$
- 44) La dispersión múltiple fue formulada por un señor de apellido
- Voltaire
  - Gauguin
  - Moliere
  - Proust
- 45) Los electrones tienen un alcance
- Bien definido
  - Mal definido
  - Infinito
  - Ninguna de las anteriores
- 46) Los fotones interactúan con la materia de manera
- Continua
  - Aleatoria
  - No interactúan
  - Ninguna de las anteriores
- 47) En el efecto fotoeléctrico la energía cinética del electrón es:
- Igual a la del fotón
  - Igual a la energía de ligadura
  - Igual a la del fotón más la energía de ligadura
  - Igual a la del fotón menos la energía de ligadura
- 48) En el efecto Compton la energía máxima del fotón saliente es siempre:
- Igual a la del fotón incidente
  - Igual a la del electrón saliente
  - Menor a la del fotón incidente
  - Menor a la del electrón saliente
- 49) En una cámara de ionización la relación entre la carga colectada y la cantidad de ionización es:
- Inversa.
  - Lineal.
  - Geométrica.
  - No existe.
- 50) En un detector proporcional (gaseoso), el máximo factor de multiplicación es del orden de:
- $10^4$
  - $10^6$
  - $10^8$
  - $10^{-2}$