

## Hoja de Problemas – Tema 1: Caracterización de las radiaciones y las ondas

1. Defina átomo y describa sus partes principales.
2. Diferencie isótopo y elemento químico.
3. Explique qué ocurre en una desintegración alfa y qué tipo de núcleos la presentan.
4. Compare la penetración e ionización de la radiación alfa, beta y gamma.
5. Explique el concepto de actividad y su unidad en el SI.
6. Describa el periodo de semidesintegración y su importancia clínica.
7. Diferencie excitación e ionización atómica.
8. ¿Qué es la radiación electromagnética y cómo se propaga en el vacío?
9. Indique la relación entre frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
10. Explique en qué consiste el efecto fotoeléctrico.
11. Compare radiación electromagnética y radiación corpuscular.
12. Diferencie ondas materiales de ondas electromagnéticas.
13. Explique qué es el efecto Doppler y una aplicación en diagnóstico.
14. Indique el rango de frecuencias de ultrasonidos utilizados en medicina.
15. Diferencie paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo.
16. Explique en qué se basa la resonancia magnética para obtener imágenes.
17. Diferencie teleterapia y braquiterapia.
18. Defina y diferencie IMRT, VMAT y IGRT.
19. Explique qué es el pico de Bragg y su importancia en la terapia con protones.
20. Enumere dos aplicaciones médicas de radiaciones no ionizantes.
21. Un radionúclido tiene una actividad inicial de 800 MBq y un periodo de semidesintegración de 6 h. Calcule su actividad a las 18 h.
22. El  $^{60}\text{Co}$  tiene  $T_{1/2} = 5,26$  años. ¿Qué actividad quedará de una fuente de 1000 Ci tras 10 años?
23. Convierta 5 Ci a Bq.
24. Un fotón de rayos X tiene una frecuencia de  $2,42 \times 10^{18}$  Hz. Calcule su energía en eV ( $h = 4,136 \times 10^{-15}$  eV·s).
25. Calcule la longitud de onda de un fotón gamma de 1 MeV ( $c = 3 \times 10^8$  m/s).
26. Un haz de ultrasonido tiene una frecuencia de 5 MHz y viaja en tejido blando ( $v = 1540$  m/s). Calcule su longitud de onda.
27. La intensidad de un sonido es  $10^{-6}$  W/m<sup>2</sup>. Calcule su nivel en dB respecto al umbral audible ( $I_0 = 10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>).
28. Convierta 3 Gy a rad.
29. Un haz de rayos X produce una exposición de 0,5 C/kg. Expréselo en roentgens.
30. Calcule el Kerma en aire si se han transferido 0,002 J a 5 g de aire.
31. Calcule la dosis absorbida en tejido si la energía absorbida es 0,05 J y la masa irradiada 0,1 kg.

32. Calcule la dosis equivalente para una dosis absorbida de 2 Gy de neutrones de energía media, considerando  $w_R = 10$ .
33. Una fuente de  $^{131}\text{I}$  ( $T_{1/2} = 8$  días) tiene 200 MBq el lunes. ¿Qué actividad tendrá el viernes?
34. Calcule el LET en keV/ $\mu\text{m}$  de una partícula que pierde  $5 \times 10^{-13}$  J en  $2 \mu\text{m}$  ( $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19}$  J).
35. Una gammacámara detecta  $2,5 \times 10^5$  fotones en 10 s. Calcule el flujo de fotones.
36. Un equipo de braquiterapia HDR con  $^{192}\text{Ir}$  emite 370 GBq. Convierta a Ci.
37. Calcule la tasa de dosis si en 10 minutos se absorben 0,2 Gy.
38. Una fuente de  $^{32}\text{P}$  emite partículas beta de 1,71 MeV. Calcule la energía en julios.
39. Un haz de radiación X tiene una intensidad inicial de 100  $\mu\text{Gy/h}$ . Si pasa por un blindaje que reduce la intensidad un 40%, ¿cuál es la intensidad final?
40. Una muestra de  $^{137}\text{Cs}$  ( $T_{1/2} = 30,2$  años) se almacena 15,1 años. ¿Qué fracción de la actividad inicial queda?
41. En la planificación de un tratamiento con IMRT, explique por qué se prefieren haces de fotones de 6 MV frente a 250 kV.
42. Un paciente con cáncer de piel superficial recibe electrones de 6 MeV. Justifique la elección de energía.
43. Explique por qué en braquiterapia ginecológica se prefiere alta tasa de dosis frente a baja tasa en tratamientos ambulatorios.
44. Compare la utilidad de la PET y la RM para la delimitación de volúmenes blanco en tumores cerebrales.
45. Un paciente en IGRT presenta desplazamiento de 5 mm respecto a la posición planificada. ¿Cómo se corrige en tiempo real?
46. Justifique el uso de medios de contraste en TC para el diagnóstico abdominal.
47. Explique las ventajas del pico de Bragg en protonterapia para tumores pediátricos.
48. Un paciente con hipertiroidismo recibe tratamiento con  $^{131}\text{I}$ . Explique por qué este isótopo es idóneo.
49. Un radiólogo mide una dosis equivalente de 0,5 mSv en un día laboral. Compare con el límite anual para personal ocupacionalmente expuesto.
50. Explique por qué el efecto Doppler es útil para el estudio del flujo sanguíneo en ecografía.