

PRUEBAS SELECTIVAS PARA EL INGRESO, POR PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, TRIBUNAL Nº 4, ÁREA “ENERGÍA Y TÉCNICAS AMBIENTALES” ESPECIALIDAD “E6: RADIACIONES IONIZANTES Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA”, OFERTA DE EMPLEO PÚBLICO 2021, 2022 Y 2023.

INSTRUCCIONES

- 1.- No abra el cuestionario de examen hasta que se le indique.
- 2.- El cuestionario está compuesto por 80 **preguntas**. Si encuentra dificultad en alguna de ellas **NO SE DETENGA Y CONTINÚE** contestando las restantes.
- 3.- El tiempo de realización de este ejercicio es de 90 **MINUTOS**.
- 4.- Todas las preguntas del cuestionario tienen el mismo valor y una sola respuesta correcta.
- 5.- Las respuestas erróneas se penalizarán con un 25% de su valoración, las respuestas en blanco no penalizan.
- 6.- **Compruebe siempre** que la señal que se efectúe en la casilla de respuesta de la hoja de examen, se corresponde con el número de pregunta del cuestionario.
- 7.- Marque las respuestas con **BOLÍGRAFO NEGRO**, o en su defecto, **AZUL**.
- 8.- Mantener el DNI o documento acreditativo sobre la mesa, a disposición del Tribunal.
- 9.- No se permite el uso de calculadora. Cualquier cálculo o anotación que quiera realizar deberá hacerlo al dorso de las hojas del cuestionario.
- 10.- Apagar y guardar los móviles, así como cualquier otro dispositivo electrónico.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

- 1. El marco de la política energética y climática en la Unión Europea (UE) responde a los requerimientos del Acuerdo de París alcanzado en 2015. En 2015 todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos establecidos en 15 años. Indique cuántos son los objetivos de desarrollo sostenible:**

Respuestas:

- a) 15 Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- b) 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- c) 14 más un objetivo principal.
- d) 5 objetivos principales de la política energética de la UE.

- 2. Indique cuál de los siguientes objetivos vinculantes para la UE en 2030 en materia energética y medioambiental NO es correcto:**

Respuestas:

- a) 40 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto 1990.
- b) 32 % de renovables sobre el consumo total de energía final bruta.
- c) 15 % de la mejora de la eficiencia energética.
- d) 15 % interconexión eléctrica de los Estados miembros.

- 3. El Pacto Verde Europeo es un paquete de iniciativas políticas cuyo objetivo es situar a la UE en el camino hacia una transición ecológica, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050. El paquete incluye iniciativas que abarcan:**

Respuestas:

- a) El clima, el medio ambiente y la energía.
- b) El clima, el medio ambiente, la energía, el transporte, la industria.
- c) El clima, el medio ambiente, la energía, el transporte, la industria, la agricultura y las finanzas sostenibles.
- d) El clima, el medio ambiente, la energía, el transporte, la industria y la agricultura.

4. ¿Cuál de las siguientes respuestas NO es un impacto ambiental generado por las fuentes de generación de energía?

Respuestas:

- a) Cambio climático
- b) Eutrofización de las aguas
- c) Eficiencia energética
- d) Radiación ionizante

5. ¿Cuál es el principal sector en España atendiendo al inventario de emisiones de 2020 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, MITECO, que contribuye en la generación de gases de efecto invernadero?

Respuestas:

- a) Industrias de la energía
- b) Sector del transporte
- c) Industrias manufactureras y de la construcción
- d) Ninguna de las anteriores

6. ¿Cuál de estas afirmaciones NO es correcta atendiendo a los principales cambios ya observados en España debidos al cambio climático según el MITECO?

Respuestas:

- a) Aumento de 2,5 °C de media desde la época preindustrial
- b) Aumento de la temperatura del agua marina
- c) Aumento de las noches tórridas, temperaturas superiores a 25 °C
- d) Disminución de los caudales medios de los ríos.

7. El mayor rendimiento energético en los módulos fotovoltaicos comerciales se obtiene utilizando láminas delgadas de:

Respuestas:

- a) Silicio mono o policristalino
- b) Cobre-Indio-Selenio
- c) Teluro de Cadmio
- d) Silicio amorfo

8. La forma de explotación eólica más común y rentable se obtiene mediante la instalación de:

Respuestas:

- a) Aerogenerador de pequeña potencia (< 1MW)
- b) Aerogenerador de media potencia para autoconsumo industrial
- c) Generación centralizada en parques o granjas eólicas en tierra
- d) Múltiples aerogeneradores conectado a una única subestación en el mar

9. Las turbinas hidráulicas utilizadas en la tecnología de conversión hidráulica, cuando el desnivel del terreno es de 15 metros, o menor, son:

Respuestas:

- a) Tipo Pelton (alta presión)
- b) Tipo Kaplan
- c) Tipo Francis
- d) No hace falta turbina

10. La energía radiante del Sol llega al exterior de la Tierra con una distribución espectral específica, que se modifica a su paso por la atmósfera terrestre. La radiación solar puede considerarse que tiene 3 componentes, una de las cuales es la radiación Albedo que es:

Respuestas:

- a) La radiación solar recibida del sol después de que su dirección ha cambiado como consecuencia de su interacción y dispersión en la atmósfera por nubes o aerosoles.
- b) La luz que se refleja en el suelo y entorno físico y se devuelve a la atmósfera incrementando la radiación difusa
- c) La luz recibida del sol después de haber sido reflejada en la atmósfera
- d) Aquella que llega a la superficie terrestre sin haber sido dispersada por la atmósfera y que por lo tanto llega con la dirección del vector solar.

11. La radiación solar se puede concentrar utilizando 4 conceptos diferentes dando lugar a distintos dispositivos y tecnologías. Estos dispositivos son:

Respuestas:

- a) Captadores cilindro-parabólicos, captadores lineales de Fresnel, captadores planos sin cubierta de vidrio y captadores planos con cubierta de vidrio
- b) Captadores planos sin cubierta de vidrio, captadores planos con cubierta de vidrio, tubos de vacío y captadores planos con vacío
- c) Captadores planos sin cubierta de vidrio, captadores lineales de Fresnel, sistemas de torre central y discos parabólicos.
- d) Captadores cilindro-parabólicos, captadores lineales de Fresnel, sistemas de torre central y discos parabólicos.

12. La energía geotérmica consiste en el aprovechamiento de la energía calorífica almacenada en las diferentes capas del terreno. Dependiendo del nivel térmico del fluido se pueden encontrar instalaciones geotérmicas de alta, media, baja y muy baja entalpía. La geotermia de baja temperatura se utiliza habitualmente como:

Respuestas:

- a) Generador de energía
- b) Generador de energía y acumulador estacional
- c) Acumulador estacional.
- d) No se utiliza habitualmente por su bajo rendimiento.

13. ¿Cuál de estas tecnologías térmicas NO está englobada para aprovechamiento energético de la biomasa?

Respuestas:

- a) Combustión
- b) Gasificación
- c) Torrefacción
- d) Digestión aerobia

14. ¿Característica del proceso termoquímico de la torrefacción de la biomasa?

Respuestas:

- a) Presencia de O_2 , por encima de la estequiométrica
- b) Presencia solo de O_2 , eliminación del N_2 presente en el aire
- c) Presencia parcial de O_2 , por debajo de la estequiométrica
- d) Ausencia total de O_2

15. ¿Cuál de estas características del bioetanol es cierta?

Respuestas:

- a) El contenido energético del etanol es mayor que el de la gasolina.
- b) No es una fuente de combustible renovable y doméstico
- c) Aumenta el octanaje del combustible con un coste pequeño
- d) El etanol absorbe el agua fácilmente, por lo que evita la corrosión de los materiales.

16. Un reactor “Reproductor” es un reactor nuclear que:

Respuestas:

- a) Genera más material fisible en el combustible que el que consume.
- b) Consume material fisionable y no está proyectado para producir nuevo material fisionable.
- c) Genera material fisionable, pero menos del que consume.
- d) Ninguna de las anteriores es correcta.

17. Un reactor de grafito-gas de alta temperatura (HTGR) utiliza:

Respuestas:

- a) Una mezcla de grafito y uranio como combustible y gas helio como refrigerante.
- b) Dióxido de uranio enriquecido como combustible, agua ligera como refrigerante y grafito como moderador.
- c) Una mezcla de grafito y uranio como combustible y como refrigerante y moderador agua pesada.
- d) Uranio de bajo enriquecimiento como combustible, CO₂ como refrigerante y grafito como moderador.

18. En un reactor de neutrones rápidos:

Respuestas:

- a) Se utiliza agua pesada como moderador.
- b) Se utiliza grafito como moderador y se refrigera con sodio.
- c) No es necesario el uso de un moderador neutrónico.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.

19. Atendiendo a los criterios utilizados para la clasificación de los residuos, señalar la respuesta que es correcta:

Respuestas:

- a) Un residuo radiactivo que contiene Tecnecio-99 es un emisor alfa y de alta toxicidad.
- b) Un residuo radiactivo que contiene Americio-241 es un emisor alfa y de alta radiotoxicidad.
- c) Un residuo radiactivo que contiene Tritio (H-3) es un emisor alfa y de vida larga.
- d) Un residuo radiactivo que contiene Oro-198 es un emisor alfa y de alta toxicidad.

20. Debido a la producción de energía eléctrica de origen nuclear, en la operación de las centrales nucleares se generan residuos radiactivos, que son:

Respuestas:

- a) Únicamente se generan residuos radiactivos líquidos de alta actividad.
- b) Solamente se generan residuos radiactivos líquidos y sólidos de baja y media actividad.
- c) Pueden generarse residuos radiactivos sólidos y líquidos, y pueden ser de baja, de media y de alta actividad.
- d) Solo se genera combustible irradiado gastado como residuo radiactivo.

21. Los residuos radiactivos, según cada criterio establecido, se clasifican de la siguiente manera:

Respuestas:

- a) En función del periodo de semidesintegración se clasifican en residuos de alta, media y baja actividad.
- b) Por el tipo de radiación emitida se clasifican en emisores de vida corta y en emisores de vida larga.
- c) Por la concentración de actividad se clasifican en residuos de radiotoxicidad alta y en residuos de radiotoxicidad baja.
- d) Por el periodo de semidesintegración de los radionucleidos contenidos en los residuos se clasifican en Residuos Radiactivos de vida corta (periodo menor de 30 años) y en RR de vida larga (periodo mayor de 30 años)

22. Indique cuál de los siguientes contaminantes se considera el gas de efecto invernadero más importante, con una concentración en aumento por la quema de combustibles fósiles y bosques.

Respuestas:

- a) Monóxido de carbono (CO)
- b) Dióxido de carbono (CO₂)
- c) Dióxido de azufre (SO₂)
- d) Dióxido de nitrógeno (NO₂)

23. Indique cuál de los siguientes contaminantes NO pertenece al grupo de las fuentes artificiales:

Respuestas:

- a) Volcanes en erupción.
- b) Centrales térmicas.
- c) Sistemas de calefacción.
- d) Emisiones de los motores de combustión.

24. Los procesos de los contaminantes en la atmósfera involucran fenómenos atmosféricos que actúan a varias escalas espaciales y temporales. Indique qué tipo de fenómenos abarca la Mesoescala.

Respuestas:

- a) La Mesoescala abarca fenómenos que ocurren sobre miles de Km y varios días de duración.
- b) La Mesoescala abarca fenómenos que ocurren sobre decenas y centenas de Km y varias horas de duración.
- c) La Mesoescala abarca fenómenos que ocurren sobre distancias inferiores a 10 Km y duración inferior a una hora.
- d) Ninguna de las anteriores.

25. Indique cuál de las siguientes afirmaciones respecto al cambio climático NO es correcta:

Respuestas:

- a) El cambio climático refiere a los cambios a largo plazo de temperaturas y patrones climáticos
- b) Las actividades humanas son el principal motor del cambio climático desde el s XIX
- c) Se ha demostrado científicamente que las personas somos responsables del calentamiento global
- d) No se prevé un impacto importante en el cambio climático si se reducen las emisiones de CO₂

26. El modelo VBN es uno de los modelos que explica la conducta humana frente al cambio climático. Indique cuál de los siguientes factores (variables) NO forma parte del modelo:

Respuestas:

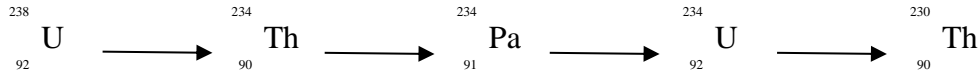
- a) Valores
- b) Estados de ánimo
- c) Creencias
- d) Norma personal

27. El cambio climático se ha convertido en una amenaza creciente para la sociedad. En relación a ello, indique cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta.

Respuestas:

- a) Las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas.
- b) El cambio de los sistemas energéticos de combustibles fósiles a energías renovables, como la solar o la eólica, reducirá las emisiones que provocan el cambio climático.
- c) En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) se firmó el Acuerdo de París con el objetivo de reducir las emisiones de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global.
- d) Las emisiones principales de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático son el dióxido de carbono y el propano.

28. Los 4 primeros radiosótopos que se generan en la cadena de desintegración del Uranio-238 son los siguientes:



Los modos de desintegración de estos 4 primeros pasos de la cadena son:

Respuestas:

- a) α , α , β^- , β^- .
- b) β^- , α , α , β^- .
- c) α , β^- , β^- , α .
- d) α , β^- , β^+ , α .

29. La emisión de partículas β^+ tiene lugar con radionucleidos que cumplen lo siguiente:

Respuestas:

- a) Sólo se da en isótopos artificiales.
- b) En aquellos radionucleidos que tienen una relación neutrones/protones alta.
- c) Nunca se da en radionucleidos naturales.
- d) En aquellos radionucleidos en los que la relación neutrones/protones es baja.

30. Los radionucleidos emisores α tienen como característica que:

Respuestas:

- a) Son radionucleidos con muy pocos nucleones (protones + neutrones).
- b) Son radionucleidos que tienen núcleos pesados, en general con números másicos $A > 140$.
- c) Emiten partículas α de espectro energético continuo.
- d) Son radionucleidos que tienen núcleos muy ligeros.

31. Si la constante de desintegración de una sustancia radiactiva vale 10^{-4} s^{-1} , esto significa que:

Respuestas:

- a) Su periodo de semidesintegración es de 10.000 segundos.
- b) Es una sustancia de vida muy larga.
- c) Por cada 10.000 átomos de esa sustancia que haya en un tiempo T_0 se va a desintegrar 1 átomo en el segundo siguiente a T_0 .
- d) Su periodo de semidesintegración es muy alto.

32. Los radionucleidos ^{241}Am y el ^{241}Pu son:

Respuestas:

- a) Isótonos
- b) Isóbaros
- c) Isocoros
- d) Isótopos

33. Los rayos cósmicos conforman una gran fuente natural de exposición externa a la radiación. Se genera en las reacciones nucleares que ocurren en el interior del sol y en las demás estrellas. La atmósfera filtra estos rayos y nos protege de sus efectos peligrosos. El nivel de exposición a la radiación cósmica:

Respuestas:

- a) Aumenta con la altura y es mayor en las regiones ecuatoriales
- b) Disminuye con la altura y es mayor en las regiones polares
- c) Disminuye con la altura y es mayor en las regiones ecuatoriales
- d) Aumenta con la altura y es mayor en las regiones polares

34. Una parte de la radiación natural tiene su origen en algunos elementos radiactivos presentes en la corteza de la tierra desde su origen. Estos radionucleidos se desintegran en otros núcleos que a su vez se vuelven a desintegrar y así sucesivamente hasta llegar a un núcleo estable. El último producto estable de la serie radiactiva natural del ^{238}U es:

Respuestas:

- a) ^{207}Pb
- b) ^{210}Pb
- c) ^{214}Bi
- d) ^{206}Pb

35. Un equipo de rayos X constaría del tubo de rayos X (un recinto donde se hace el vacío y que contiene el cátodo y el ánodo) y de una fuente de alimentación capaz de suministrar, por una parte, alta tensión para acelerar los electrones y por otra, corriente para calentar el filamento o cátodo para que emita electrones por efecto termoiónico. En un equipo generador de rayos X se produce radiación primaria y secundaria. La radiación dispersa es:

Respuestas:

- a) La radiación que se emite en la interacción de los fotones con los objetos interpuestos en el haz primario.
- b) La radiación que no tiene una energía definida
- c) La radiación que se escapa del blindaje estructural del equipo de rayos X
- d) La radiación que produce rayos X característicos

36. En radiactividad.Cuál de las siguientes afirmaciones No es correcta:

Respuestas:

- a) La desintegración radiactiva es un fenómeno intrínsecamente aleatorio.
- b) La emisión de radiación es un proceso estocástico.
- c) La observación de la radiación en condiciones idénticas conduce siempre a los mismos resultados.
- d) La interacción de la radiación con la materia es un proceso estocástico

37. Para condensar la información estadística proporcionada por una serie de datos aleatorios se utiliza la función de probabilidad o distribución de probabilidad, que establece la relación entre los posibles valores de la medida radiactiva x , y la probabilidad de ocurrencia asociada a la misma. Esta distribución se caracteriza por varios parámetros siendo la Precisión uno de ellos. La Precisión es:

Respuestas:

- a) El valor medio alrededor del cual se distribuyen los valores de la variable aleatoria.
- b) Un valor de dispersión, el cual refleja la magnitud de la variación de los posibles valores de la variable aleatoria.
- c) El grado de dispersión de los valores obtenidos. Hace referencia a la anchura media de la distribución.
- d) Nos indica la diferencia entre el valor verdadero y el valor medio.

38. En la realización de una medida de actividad existen diversas causas de incertidumbre que pueden afectar a los resultados de esta medida. El Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) establece dos tipos de incertidumbres "A" y "B". Indica cuál de estas afirmaciones NO es correcta.

Respuestas:

- a) Las incertidumbres Tipo A pueden evaluarse por métodos estadísticos.
- b) Las incertidumbres Tipo B deberán caracterizarse por estimaciones equivalentes a las varianzas.
- c) La evaluación de incertidumbres Tipo A no se pueden obtener por medios estadísticos.
- d) La evaluación de incertidumbres Tipo B se realiza mediante el análisis de toda la información disponible.

39. La normativa de presentación de resultados, puede exigir la definición de un intervalo, alrededor del resultado de medida, en el que se puede esperar encontrar una fracción importante de la distribución de valores que, razonablemente, pueden ser atribuidos al mensurando. Este intervalo se denomina:

Respuestas:

- a) Incertidumbre combinada.
- b) Incertidumbre expandida.
- c) Nivel de confianza
- d) Nivel de Significación

40. Los materiales radiactivos y las radiaciones ionizantes se utilizan ampliamente en medicina, industria, agricultura, docencia e investigación. Las aplicaciones de las radiaciones ionizantes se basan en:

Respuestas:

- a) Que no se pueden asimilar por el organismo.
- b) Que no se puede producir calor en su reacción.
- c) Su capacidad de penetrar en la materia.
- d) Que no se pueden detectar.

41. En las aplicaciones industriales se utilizan emisores radiactivos que pueden ser fuentes radiactivas (encapsuladas o no), o bien equipos generadores de rayos X o aceleradores de partículas. Que técnica utilizaría para medir el nivel de un depósito:

Respuestas:

- a) Trazador radiactivo
- b) Dopado de materiales.
- c) Fuente encapsulada o Rx.
- d) Dosis elevada de radiación.

42. Los aceleradores son dispositivos que utilizan campos electromagnéticos para acelerar partículas cargadas a altas velocidades, y así, colisionarlas con otras partículas. Con el uso de los aceleradores, se ha conseguido no sólo formar isótopos artificiales, sino también elementos que no existían en la naturaleza. Cuál de estos elementos indicados no existe:

Respuestas:

- a) Moscovio (Z=115).
- b) Teneso (Z=116).
- c) Ununoctio (Z=118).
- d) Ununennio (Z=119).

43. Las Centrales Nucleares generan electricidad a partir de la energía térmica de las reacciones de fisión. Una reacción de fisión es:

Respuestas:

- a) Es una reacción en la que se unen dos núcleos ligeros para formar uno más pesado.
- b) Es una reacción en la cual un núcleo pesado se descompone en dos núcleos, cuyos tamaños son del mismo orden de magnitud
- c) Es una reacción donde se concentran uniformemente haces láser o haces de partículas sobre la superficie de una micro esfera de pocos milímetros de diámetro de deuterio y tritio.
- d) Una reacción donde una partícula cargada en un campo magnético tiene libre movimiento a lo largo de las líneas de campo y está obligada a seguir trayectorias circulares debido a las fuerzas de Lorentz.

44. Uno de los factores que afectan a la posibilidad de generar la dispersión de la contaminación en una instalación son:

Respuestas:

- a) Utilizar sistemas de confinamiento y retención, como bandejas o similares.
- b) Emplear sistemas de descontaminación.
- c) Trabajar con varios radionucleidos en la misma zona radiológica o heterogeneidad del personal
- d) Optimizar el proceso

45. En el caso particular del organismo humano, la contaminación radiactiva puede ser externa, o cutánea cuando se ha depositado en la superficie exterior, o interna cuando los radionucleidos han penetrado al organismo. La contaminación interna producida por la incorporación de radionucleidos al interior del organismo se puede producir por las siguientes vías:

Respuestas:

- a) Inhalación, ingestión y percutánea (a través de heridas o por absorción en la piel).
- b) Ingestión accidental e inhalación de aerosoles.
- c) Deposición de radionucleidos en la piel e ingestión
- d) Solo por inhalación

46. Existen diferentes técnicas de medida para evaluar la contaminación radiactiva en el interior del organismo (directas e indirectas). Una de las medidas indirectas empleadas en la vigilancia de contaminación interna de los trabajadores es:

Respuestas:

- a) Medidas en contador de pulmón
- b) Medidas en contador corporal de radiactividad (CRC).
- c) Bioensayos de muestras de Orina
- d) Medidas de tiroides utilizando un monitor de contaminación

47. Un equipo de Protección individual que no es adecuado para prevenir el riesgo de contaminación es:

Respuestas:

- a) Buzos impermeables.
- b) Máscara de protección respiratoria
- c) Delantal plomado
- d) Cubrecalzado

48. La determinación de los radionucleidos cosmogénicos generados por la interacción de los rayos cósmicos con elementos estables de la atmósfera se realiza habitualmente mediante

Respuestas:

- a) Espectrometría alfa y centelleo líquido
- b) ICP-masas
- c) Espectrometría alfa y espectrometría gamma
- d) Centelleo líquido y espectrometría gamma

49. La serie del uranio comienza con el ^{238}U y tiene como característico que $A=4n+2$. El ^{230}Th y el ^{226}Ra suelen tener relaciones de actividad superiores a 1 respecto del ^{238}U y ^{234}U cuando se trata de:

Respuestas:

- a) Concentrados de uranio
- b) La serie radiactiva del actinio
- c) Estériles de minería
- d) Mineral de Uranio

50. Las fuentes de los radionucleidos antropogénicos en el medioambiente se debe principalmente a ensayos de armas nucleares, al ciclo del combustible nuclear y producción eléctrica de las centrales nucleares, a la combustión del carbón y a los Isótopos utilizados en medicina. Las principales emisiones a la atmósfera de los reactores nucleares son:

Respuestas:

- a) ^{137}Cs y ^{90}Sr
- b) ^{60}Co , ^{55}Fe y ^{57}Co
- c) ^3H y ^{14}C
- d) ^{239}Pu

51. La preparación de una muestra ambiental para el análisis radiológico condiciona extraordinariamente la calidad de los resultados. Según esto indique cual afirmación NO es correcta.

Respuestas:

- a) Una muestra debe prepararse para su análisis transcurriendo el menor tiempo posible desde su recolección.
- b) Durante el tiempo de almacenamiento debe garantizarse que las condiciones para su conservación.
- c) Que exista un registro o base de datos donde se almacenen claramente todos los datos de la muestra.
- d) Siempre es necesario esperar un tiempo a que se estabilice la muestra.

52. En una muestra de aire con carbón activado para la recolección de I-131 es importante:

Respuestas:

- a) Realizar una calcinación a 650 °C para eliminar el material del filtro de la muestra.
- b) No superar el periodo de semidesintegración del radionucleido.
- c) Esperar al menos 8 días para realizar su medida.
- d) Introducir el carbón activo en capsulas de porcelana cubierta y someterlo a calcinación durante al menos 48 h.

53. Se considera un Organismo Indicador, aquellas muestras ambientales que no se destinan al consumo humano y que dan información de la evolución temporal del inventario radiactivo de un determinado estudio. Indique la afirmación correcta aplicable a este tipo de muestras:

Respuestas:

- a) La preparación de estas muestras es similar a la de los alimentos.
- b) Como en las muestras de alimentos no se pueden congelar.
- c) No es necesario realizar ningún registro documental en la toma de muestra.
- d) Siempre hay que esperar 21 días después de su preparación.

54. ¿Pueden los detectores de ionización gaseosa distinguir entre partículas alfa y beta?

Respuestas:

- a) Nunca, ya que ambas partículas tienen el mismo poder de ionización.
- b) Las partículas alfa y beta no son capaces de ionizar el medio, solo las partículas gamma y los neutrones tienen esa capacidad.
- c) Si, excepto en la Zona Geiger-Müller.
- d) Siempre, independientemente de la diferencia de potencial aplicada entre el ánodo y cátodo.

55. Completa la frase: El conjunto de dispositivos electrónicos que acompaña a los detectores de radiación

Respuestas:

- a) Son necesarios ya que la señal que producen los detectores de radiaciones es tan débil que deben ser tratadas de forma adecuada.
- b) No son necesarios ya que estos detectores de radiación no requieren electrónica asociada en ningún caso.
- c) Solo son necesarios para los sistemas basados en germanios de alta pureza.
- d) Es contraproducente siempre, ya que la electrónica introduce ruido electrónico que hace intratable posteriormente la señal.

56. Completa la siguiente oración: En comparación con los detectores de centelleo NaI(Tl), los detectores de germanio de alta pureza (HPGe) se caracterizan por

Respuestas:

- a) Mostrar la misma resolución en energía, ya que ambos son detectores semiconductores.
- b) Tener un nivel de resolución en energía mucho más alta en los espectros gamma.
- c) Tener menor nivel de resolución en energía, pero solo en la Zona Geiger-Müller.
- d) Ser sistemas obsoletos que solo funcionan a muy alta temperatura.

57. ¿Qué factores influyen en la respuesta celular a la radiación ionizante?

Respuestas:

- a) Factores físicos (LET, tasa de dosis), biológicos (ciclo celular, reparación) y químicos (oxígeno).
- b) No existe factores que afecten a la respuesta de la célula inicialmente irradiada, estas solo se dan en las células de su entorno debido al efecto vecindad “bystander”.
- c) Solo las células germinales responden a la radiación ionizante.
- d) La célula siempre responde muriendo a cualquier dosis de radiación ionizante, produciendo efectos deterministas.

58. Los efectos deterministas ocurren debido a una muerte celular significativa en un tejido u órgano tras una irradiación aguda, cuya gravedad

Respuestas:

- a) Es de carácter probabilística, siguiendo la aproximación lineal sin umbral.
- b) Aumenta con la dosis absorbida. Existiendo una dosis umbral para que se produzca.
- c) Solo se manifiesta en la fase prodrómica, siempre y cuando se sufra un síndrome de irradiación agudo (SIA).
- d) Es de carácter estocástico.

59. Continúa la frase: Los efectos que surgen como resultado de un daño sub-letal en un pequeño número de células, cuando el tejido ha absorbido una dosis baja o moderada de radiación

Respuestas:

- a) Son de carácter determinista.
- b) No entran dentro del ámbito del sistema de Protección Radiológica
- c) Se denominan estocásticos o probabilísticos, pudiéndose distinguir sus efectos en dos tipos: *1. Somáticos:* Siendo el principal de ellos el Cáncer; *2. Hereditarios:* Alteraciones producidos en los gametos, que pueden ser transmitidos a las generaciones futuras y aparecer como enfermedades hereditarias a la descendencia.
- d) No representan ningún riesgo para el individuo que ha absorbido dicha dosis.

60. ¿Cuáles magnitudes radiológicas son equivalentes en condiciones de equilibrio electrónico y para fotones de baja energía?

Respuestas:

- a) Kerma (Gy) y dosis absorbida (Gy).
- b) Actividad (Bq) y dosis absorbida (Gy).
- c) Exposición (R) y dosis absorbida (Gy).
- d) Las condiciones de equilibrio no son posibles por tanto no se puede dar ninguna equivalencia entre magnitudes radiológicas.

61. ¿Qué magnitudes se usan para establecer límites de dosis?

Respuestas:

- a) El sistema de Protección Radiológica
- b) Las magnitudes operacionales $H_p(d)$ y $H^*(10)$.
- c) La Actividad medida en Bq.
- d) Dosis equivalente en órganos (H_T en Sv) y tejidos o dosis efectiva (E en Sv).

62. ¿Qué magnitud operacional es útil cuando se utilizan detectores para medidas personales o individuales? (según el RD 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes).

Respuestas:

- a) Dosis equivalente H_T en Sv.
- b) Dosis efectiva E en Sv.
- c) Equivalente de Dosis personal $H_p(d)$.
- d) Dosis absorbida (Gy).

63. La Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) estableció por primera vez los principios básicos de la protección radiológica. Estos principios básicos son:

Respuestas:

- a) Reducción, ALARA y Umbral
- b) Justificación, Optimización y limitación de las dosis.
- c) Evitar por todos los medios la aparición de efectos deterministas, y reducir el riesgo de aparición de efectos estocásticos todo lo que sea razonablemente posible.
- d) Asumir el modelo lineal sin umbral.

64. Las desintegraciones que se producen en un material radiactivo por unidad de tiempo, que resultan a su vez en la emisión de partículas, es una magnitud medible de forma indirecta. La unidad de medida del Sistema Internacional es el Bq (s^{-1}), pero antiguamente se utilizaba el Curio (Ci). En el sistema internacional 1 Ci es:

Respuestas:

- a) $3,7 \times 10^8$ Bq
- b) $3,7 \times 10^9$ Bq
- c) $3,7 \times 10^{10}$ Bq
- d) $3,7 \times 10^{12}$ Bq

65. Para las irradiaciones externas es necesario medir con instrumentos que, en realidad, detectan cantidades físicas mensurables como la fluencia o el kerma y que se calibran para dar una estimación razonable de las magnitudes limitantes. La ICRP definió estas como magnitudes operacionales. De ellas, que magnitud operacional se utiliza para evaluar el límite de dosis en la piel según el RD 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes

Respuestas:

- a) Dosis equivalente ambiental ($H^*(10)$).
- b) Equivalente de Dosis direccional ($H'(0.07, \Omega)$).
- c) Dosis equivalente personal ($H_p(d)$)
- d) Dosis personal (D_p).

66. La variación de las propiedades físicas que exhiben los materiales en los que se basan los dosímetros se pueden detectar y cuantificar, y se utiliza para medir la dosis una vez calibrado de manera adecuada. En general los dosímetros se pueden clasificar en 2 tipos:

Respuestas:

- a) Termoluminiscentes y cámaras de ionización.
- b) TLDs y DLDs
- c) Detectores pasivos y activos
- d) Dosímetros personales y de área

67. Los dosímetros termoluminiscentes empleados en dosimetría personal combinan varios detectores de uno o varios materiales termoluminiscentes con propiedades dosimétricas complementarias, alojados bajo filtros de materiales de espesor y composición adecuados. Los dosímetros termoluminiscentes sensibles a neutrones térmicos incorporan:

Respuestas:

- a) ${}^7\text{Li}$ y parafina.
- b) ${}^7\text{Li}$ y ${}^{10}\text{B}$
- c) No necesitan incorporar ningún material específico. Son sensibles a neutrones térmicos y neutrones rápidos.
- d) ${}^6\text{Li}$ o ${}^{10}\text{B}$

68. La dosimetría ambiental y de área se ocupa de la medida de la dosis del fondo de radiación natural, y su interés en protección radiológica consiste en detectar y cuantificar posibles contribuciones adicionales debidas a las actividades humanas en las que se emplean o producen radiaciones ionizantes. Uno de sus usos más frecuentes es en:

Respuestas:

- a) Los programas de vigilancia radiológica ambiental (PVRA)
- b) La dosimetría personal
- c) Los programas de vigilancia de instalaciones de radiodiagnóstico
- d) Los programas de vigilancia radiológica en trabajos que presentan elevadas tasas de dosis.

69. El objetivo de la vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos es obtener la estimación de la dosis efectiva en el organismo entero y dosis equivalente en los tejidos expuestos, y verificar que se cumplen los límites de dosis establecidos en la legislación vigente. Los tipos de vigilancia dosimétrica de los trabajadores expuestos son:

Respuestas:

- a) Continua, operacional y especial
- b) Rutinaria, operacional y especial
- c) Rutinaria y especial asociada a accidentes
- d) Rutinaria y operacional

70. Los niveles de registro, de investigación y de intervención establecidos por el CSN en dosimetría interna son:

Respuestas:

- a) Nivel de registro/investigación 0.1 mSv/a. Nivel de intervención 5 mSv/a
- b) Nivel de registro 0.1 mSv/a. Nivel de investigación 1 mSv/a. Nivel de intervención 5 mSv/a
- c) Nivel de registro/investigación 0.2 mSv/a. Nivel de intervención 5 mSv/a
- d) Nivel de registro/investigación 1 mSv/a. Nivel de intervención 5 mSv/a

71. Cada trabajador expuesto dispone de un historial médico que junto con el historial dosimétrico deberá archiversse y conservarse:

Respuestas:

- a) Hasta que el trabajador cumpla 75 años y durante al menos 30 años tras el cese de la actividad laboral
- b) Hasta que el trabajador cumpla 75 años y durante al menos 10 años tras el cese de la actividad laboral
- c) Hasta que el trabajador cumpla 70 años y durante al menos 30 años tras el cese de la actividad laboral
- d) Hasta que el trabajador cumpla 75 años

72. Para el cristalino, el límite de dosis equivalente que establece en el el RD 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes es:

Respuestas:

- a) Será de 100 mSv a lo largo de cinco años oficiales consecutivos, y una dosis máxima de 50 mSv en un único año oficial.
- b) No hay límite de dosis para ese tejido.
- c) 500 Gy / año oficial.
- d) 150 μ Sv/ año oficial, para trabajadores expuestos y 15 μ Sv/ año oficial, para el público.

73. Que límite de dosis tiene una mujer profesionalmente expuesta, que está embarazada:

Respuestas:

- a) No se aplican límites de dosis para estos casos.
- b) Se aplica que la dosis efectiva no supere los 150 mSv / año oficial.
- c) Se aplica al embrión un límite de dosis equivalente de 1 mSv desde que la mujer declara el embarazo.
- d) Se aplica que la dosis efectiva no supere los 120 mSv / año oficial.

74. Las medidas de protección radiológica (PR) para controlar el aumento de exposición a las radiaciones ionizantes en las distintas situaciones (exposición planificada, de emergencia, o existente) son aplicadas sobre los siguientes factores que intervienen:

Respuestas:

- a) Únicamente se aplican sobre la fuente radiactiva y en ocasiones sobre el individuo expuesto.
- b) Sólo se aplican sobre los individuos expuestos.
- c) Se aplican de manera única sobre las vías de exposición.
- d) Las medidas de PR se aplican sobre la fuente radiactiva, sobre los individuos expuestos y sobre las vías de exposición y en función de su efectividad en las distintas situaciones, prevalecen unas medidas u otras.

75. Si una instalación radiactiva con fines científicos está clasificada como de 3ª categoría:

Respuestas:

- a) Según la legislación vigente para instalaciones radiactivas, en su Solicitud de Autorización sólo es necesario acompañar una Memoria Descriptiva de la instalación.
- b) Se tiene que disponer de una Autorización de Funcionamiento aprobada, para poder operar en dicha instalación.
- c) Se puede operar en dicha instalación con Uranio enriquecido al 10%.
- d) En ella se pueden almacenar cantidades indefinidas de sustancias nucleares.

76. ¿Cuáles son los documentos que, como mínimo, acompañaran a la solicitud de autorización de funcionamiento para una instalación radiactiva de segunda categoría?

Respuestas:

- a) Planos de la Instalación, Estudio de Seguridad y diseños y esquemas de los equipos generadores de radiaciones.
- b) Memoria Descriptiva de la Instalación, Estudio de Seguridad del Emplazamiento y Plan de Emergencia.
- c) Estudio de Seguridad de la Instalación y Verificación del Plan de Emergencia.
- d) Memoria Descriptiva de la Instalación, Estudio de Seguridad, Verificación de la Instalación, Reglamento de Funcionamiento, Plan de Emergencia Interior, Previsiones para la clausura y Presupuesto económico de la inversión.

77. En la Memoria Descriptiva de una Instalación Radiactiva está incluida, entre otras, la siguiente información:

Respuestas:

- a) Estudio de la identificación de los accidentes previsibles.
- b) Relación de medidas a tomar en caso de producirse un determinado accidente previsible.
- c) Descripción de las actividades a desarrollar en la Instalación Radiactiva, descripción de las zonas a de la instalación y planos.
- d) Descripción de las medidas para prevenir la ocurrencia de accidentes.

78. En el transporte de materias peligrosas de la clase 7, ¿qué se entiende por A1?:

Respuestas:

- a) Es la contaminación máxima de materias radiactivas en forma especial en un bulto del tipo A.
- b) El índice de transporte máximo permitido en un bulto del tipo A.
- c) La tasa de exposición máxima permitida en la superficie de un bulto del tipo A.
- d) La actividad máxima de materias radiactivas en forma especial autorizada en un bulto del tipo A.

79. Un objeto contaminado en la superficie OCS-I:

Respuestas:

- a) Tiene en su superficie accesible más contaminación transitoria que un OCS-II.
- b) Tiene la mitad de contaminación superficial que un OCS-II.
- c) Tiene más contaminación no transitoria que un OCS-II, en su superficie accesible.
- d) Tiene menos contaminación superficial transitoria en su superficie accesible que un OCS-II.

80. ¿Qué condiciones debe cumplir un bulto con categoría II-Amarilla?:

Respuestas:

- a) Que el índice de transporte sea mayor que 0 pero menor que 1, y la intensidad de radiación en cualquier punto de la superficie externa, mayor que $0,5 \mu\text{Sv/h}$ pero no mayor que $0,5 \text{ mSv/h}$.
- b) Que el índice de transporte sea mayor que 0 pero no mayor que 1, y la intensidad de radiación en cualquier punto de la superficie externa, mayor que $0,005 \text{ mSv/h}$ pero no mayor que $0,5 \text{ mSv/h}$.
- c) Que el índice de transporte sea mayor que 0, y la intensidad de radiación en cualquier punto de la superficie externa no sea mayor que $5 \mu\text{Sv/h}$.
- d) Que el índice de transporte sea mayor que 0 pero no mayor que 1, y la intensidad de radiación en cualquier punto de la superficie externa no sea mayor que $5 \mu\text{Sv/h}$.