

CUESTIONES DE FÍSICA NUCLEAR

2017

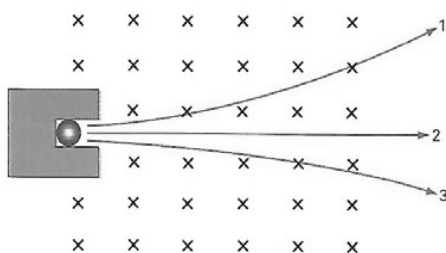
- 1) Defina actividad de una muestra radioactiva, escriba su fórmula e indique sus unidades en el S.I.
- 2) Explique cómo varía la estabilidad de los núcleos atómicos en función del número másico. Indique su relación con la fusión y fisión nucleares.
- 3) Explique en qué consisten las reacciones de fusión y fisión nucleares y comente el origen de la energía que producen.
- 4) Defina los conceptos de defecto de masa y energía de enlace por nucleón.
- 5) Describa brevemente las interacciones fundamentales de la naturaleza. Compare su alcance e intensidad.
- 6) a) La masa de un núcleo atómico no coincide con la suma de las masas de las partículas que lo constituyen. ¿Es mayor o menor? ¿Cómo justifica esa diferencia? b) ¿Qué se entiende por estabilidad nuclear? Explique, cualitativamente, la dependencia de la estabilidad nuclear con el número másico.

2016

- 7) a) Escriba la ley de desintegración radiactiva y explique el significado físico de las variables y parámetros que aparecen en ella.
b) Discuta la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: “cuanto mayor es el período de semidesintegración de un material, más rápido se desintegra.”
- 8) a) Explique los conceptos de energía de enlace nuclear y de defecto de masa.
b) Describa las reacciones de fusión y fisión nucleares y haga una justificación cualitativa a partir de la curva de estabilidad nuclear.

2015

- 9) a) Escriba las características de los procesos de emisión radiactiva y explique las leyes de desplazamiento.
b) La figura ilustra las trayectorias que siguen los haces de partículas alfa, beta y gamma emitidos por una fuente radiactiva en una región en la que existe un campo magnético uniforme, perpendicular al plano del papel y sentido hacia dentro. Identifique, razonadamente, cuál de las trayectorias corresponde a cada una de las emisiones.



2014

10) a) Estabilidad nuclear. b) Explique cuál es el origen de la energía que se produce en los procesos de fusión y fisión nucleares.

2013

11) Describa las características de los procesos de desintegración α , β y γ .

2012

12) Describa los procesos radiactivos alfa, beta y gamma.

13) a) Enuncie la ley de desintegración radiactiva y dibuje una gráfica que represente el número de núcleos que quedan por desintegrar a medida que pasa el tiempo.

b) Explique las características de los diferentes tipos de desintegración radiactiva.

2011

14) a) Ley de desintegración radiactiva; magnitudes. b) Defina actividad de un isótopo radiactivo. Razone si puede asegurarse que dos muestras radiactivas de igual masa tienen igual actividad.

15) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace de un núcleo y cómo están relacionados. b) Relacione la energía de enlace por nucleón con la estabilidad nuclear y, ayudándose de una gráfica, explique cómo varía la estabilidad nuclear con el número másico.

16) Describa los procesos radiactivos alfa, beta y gamma.

2010

17) a) Estabilidad nuclear.

b) Explique el origen de la energía liberada en los procesos de fisión y fusión nucleares.

2009

18) a) Enuncie la ley que rige la desintegración radiactiva, identificando cada una de las magnitudes que intervienen en la misma, y defina período de semidesintegración y actividad de un isótopo radiactivo.

b) La antigüedad de una muestra de madera se puede determinar a partir de la actividad del $^{12}_6\text{C}$ presente en ella. Explique el procedimiento.

19) Describa los procesos de desintegración radiactiva alfa, beta y gamma y justifique las leyes de desplazamiento.

20) a) Defina energía de enlace por nucleón.

b) Analice energéticamente las reacciones de fusión y fisión nucleares.

2008

21) a) Describa la estructura de un núcleo atómico y explique en qué se diferencian los isótopos de un elemento. b) Razone cómo se transforman los núcleos al emitir radiación alfa, beta o gamma.

22) a) Explique en qué consisten las reacciones de fusión y fisión nucleares. ¿En qué se diferencian? b) Comente el origen de la energía que producen.

23) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace de un núcleo y cómo están relacionados ambos conceptos.

b) Relacione la energía de enlace por nucleón con la estabilidad nuclear y, ayudándose de una gráfica, explique cómo varía la estabilidad nuclear con el número másico.

24) a) Enumere los diferentes tipos de desintegración radiactiva y explique sus características.

b) Razone qué desviación sufren los distintos tipos de radiación al ser sometidos a un campo magnético.

2007

25) a) Comente la siguiente frase: “debido a la desintegración del ^{14}C , cuando un ser vivo muere se pone en marcha un reloj...” ¿En qué consiste la determinación de la antigüedad de los yacimientos arqueológicos mediante el ^{14}C ?

b) ¿Qué es la actividad de una muestra radiactiva? ¿De qué depende?

2006

26) Analice el origen de la energía liberada en una reacción nuclear de fisión.

27) a) ¿Qué cambios experimenta un núcleo atómico al emitir una partícula alfa? ¿Qué sucedería si un núcleo emitiera una partícula alfa y después dos partículas beta?

b) ¿A qué se denomina período de semidesintegración de un elemento radiactivo? ¿Cómo cambiaría una muestra de un radionúclido transcurridos tres períodos de semidesintegración?

Razone las respuestas.

28) ¿Cómo se puede explicar que un núcleo emita partículas β si en él sólo existen neutrones y protones?

2005

29) Dos muestras A y B del mismo elemento radiactivo se preparan de manera que la muestra A tiene doble actividad que la B.

a) Razone si ambas muestras tienen el mismo o distinto período de desintegración.

b) ¿Cuál es la razón entre las actividades de las muestras después de haber transcurrido cinco períodos?

30) a) Explique cualitativamente la dependencia de la estabilidad nuclear con el número másico.

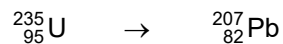
b) Considere dos núcleos pesados X e Y de igual número másico. Si X tiene mayor energía de enlace, ¿cuál de ellos es más estable?

Cuestiones de la ponencia de Física

31) Comente cada una de las frases siguientes: a) Isótopos son aquellos núclidos de igual número atómico pero distinto número másico. b) Si un núclido emite una partícula alfa, su número másico decrece en dos unidades y su número atómico en una.

32) a) Escriba la ley de desintegración radiactiva y explique el significado de cada símbolo. b) Un núcleo radiactivo tiene un periodo de semidesintegración de 1 año. ¿Significa esto que se habrá desintegrado completamente en dos años? Razone la respuesta.

33) a) ¿Qué ocurre cuando un núclido emite una partícula alfa? ¿Y cuando emite una partícula beta? b) Calcule el número total de emisiones alfa y beta que permitirán completar la siguiente transmutación:



34) Responda breve y razonadamente a las siguientes preguntas: a) ¿por qué se postuló la existencia del neutrón? b) ¿por qué la masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen?

35) a) Compare las características más importantes de las interacciones gravitatoria, electromagnética y nuclear fuerte. B) Explique cuál o cuáles de dichas interacciones serían importantes en una reacción nuclear, ¿por qué?

36) a) ¿Por qué los protones permanecen unidos en el núcleo, a pesar de que sus cargas tienen el mismo signo? b) Compare las características de la interacción responsable de la estabilidad nuclear con las de otras interacciones, refiriéndose a su origen, intensidad relativa, alcance, etc.

37) a) La masa de un núcleo atómico no coincide con la suma de las masas de las partículas que los constituyen. ¿Es mayor o menor? ¿Cómo justifique esa diferencia? b) ¿Qué se entiende por estabilidad nuclear? Explique, cualitativamente, la dependencia de la estabilidad nuclear con el número másico.

38) a) Describa el origen y las características de los procesos de emisión radiactiva alfa, beta y gamma. b) Indique el significado de las siguientes magnitudes: periodo de semidesintegración, constante radiactiva y vida media.

39) a) Indique las características de las radiaciones alfa, beta y gamma. b) Explique los cambios que ocurren en un núcleo al experimentar una desintegración beta.

40) Razone si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas: a) Una vez transcurridos dos periodos de semidesintegración, todos los núcleos de una muestra radiactiva se han desintegrado. b) La actividad de una muestra radiactiva es independiente del tiempo.

41) a) Escriba la expresión de la ley de desintegración radiactiva e indique el significado de cada uno de los símbolos que en ella aparecen. b) Dos muestras radiactivas tienen igual masa. ¿Puede asegurarse que tienen igual actividad?

42) Razone si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas: a) La masa del núcleo de deuterio es menor que la suma de las masas de un protón y un neutrón. b) Las interacciones principales de los dominios atómico, molecular y nuclear son diferentes.

43) a) Enumere las interacciones fundamentales de la Naturaleza y explique las características de cada una. b) ¿Cómo es posible la estabilidad de los núcleos a pesar de la fuerte repulsión eléctrica entre sus protones?

44) a) Explique el proceso de desintegración radiactiva con ayuda de una gráfica aproximada en la que se represente el número de núcleos sin transformar en función del tiempo. b) Indique qué es la actividad de una muestra. ¿De qué depende?

45) a) Explique el origen de la energía liberada en una reacción nuclear. ¿Qué se entiende por defecto de masa? b) ¿Qué magnitudes se conservan en las reacciones nucleares?

46) a) ¿Por qué en dos fenómenos tan diferentes como la fisión y la fusión nucleares, se libera una gran cantidad de energía? b) ¿Qué ventajas e inconvenientes presenta la obtención de energía por fusión nuclear frente a la obtenida por fisión?

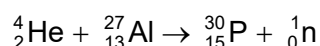
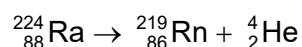
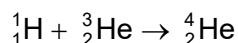
47) a) Algunos átomos de nitrógeno ($^{14}_7\text{N}$) atmosférico chocan con un neutrón y se transforman en carbono ($^{14}_6\text{C}$) que, por emisión β , se convierte de nuevo en nitrógeno. Escriba las correspondientes reacciones nucleares. b) Los restos de animales recientes contienen mayor proporción de ($^{14}_6\text{C}$) que los restos de animales antiguos. ¿A qué se debe este hecho y qué aplicación tiene?

48) a) Escriba la ley de desintegración de una muestra radiactiva y explique el significado físico de las variables y parámetros que aparecen en ella. b) Supuesto que pudiéramos aislar un átomo de la muestra anterior discutir, en función del parámetro apropiado, si cabe esperar que su núcleo se desintegre pronto, tarde o nunca.

49) a) ¿Cuál es la interacción responsable de la estabilidad del núcleo? Compárela con la interacción electromagnética. b) Comente las características de la interacción nuclear fuerte.

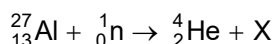
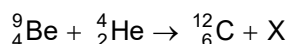
50) a) Enuncie la ley de desintegración radiactiva e indique el significado físico de cada uno de los parámetros que aparecen en ella. b) ¿Por qué un isótopo radiactivo de período de semidesintegración muy corto (por ejemplo, dos horas) no puede encontrarse en estado natural y debe ser producido artificialmente.

51) a) Razone cuáles de las siguientes reacciones nucleares son posibles:



b) Deduzca el número de protones, neutrones y electrones que tiene un átomo de $^{27}_{13}\text{Al}$.

52) a) La masa de un núcleo atómico no coincide con la suma de las masas de las partículas que lo constituyen. ¿Es mayor o menor? Justifique la respuesta. b) Complete las siguientes ecuaciones de reacciones nucleares, indicando en cada caso las características de X:



53) Justifique la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones: a) Cuanto mayor es el período de semidesintegración de un material, más deprisa se desintegra. b) En general, los núcleos estables tienen más neutrones que protones.

54) a) Describa el origen y las características de los procesos de emisión radiactiva alfa, beta y gamma. b) Indique el significado de: período de semidesintegración, constante radiactiva y actividad.

55) a) Describa las características de los procesos de emisión radiactiva alfa, beta y gamma. b) Uno de ellos consiste en la emisión de electrones. ¿Cómo es posible que un núcleo emita electrones? Razone su respuesta.

56) Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) ¿Cuál es el origen de las partículas beta en una desintegración radiactiva, si en el núcleo sólo hay protones y neutrones?

b) ¿Por qué la masa de un núcleo atómico es menor que la suma de las masas de las partículas que lo constituyen?

57) Dos muestras A y B del mismo elemento radiactivo se preparan de manera que la muestra A tiene doble actividad que la B.

a) Razone si ambas muestras tienen el mismo o distinto período de desintegración.

b) ¿Cuál es la razón entre las actividades de las muestras después de haber transcurrido cinco períodos?

58) a) Explique cualitativamente la dependencia de la estabilidad nuclear con el número másico.

b) Considere dos núcleos pesados X e Y de igual número másico. Si X tiene mayor energía de enlace, ¿cuál de ellos es más estable?

59) a) ¿Qué cambios experimenta un núcleo atómico al emitir una partícula alfa? ¿Qué sucedería si un núcleo emitiera una partícula alfa y después dos partículas beta?; b) ¿A qué se denomina período de semidesintegración de un elemento radiactivo? ¿Cómo cambiaría una muestra de un radionúclido transcurridos tres períodos de semidesintegración?

Razone las respuestas.

60) a) ¿Cómo se puede explicar que un núcleo emita partículas β si en él sólo existen neutrones y protones?

b) El ${}_{90}^{232}\text{Th}$ se desintegra, emitiendo 6 partículas α y 4 partículas β , dando lugar a un isótopo estable del plomo. Determine el número másico y el número atómico de dicho isótopo.

61) a) Comente la siguiente frase: “debido a la desintegración del ${}^{14}\text{C}$, cuando un ser vivo muere se pone en marcha un reloj...” ¿En qué consiste la determinación de la antigüedad de los yacimientos arqueológicos mediante el ${}^{14}\text{C}$?; b) ¿Qué es la actividad de una muestra radiactiva? ¿De qué depende?

62) Todas las fuerzas que existen en la naturaleza se explican como manifestaciones de cuatro interacciones básicas: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil.

a) Explique las características de cada una de ellas.

b) Razone por qué los núcleos son estables a pesar de la repulsión eléctrica entre sus protones.

63) a) La masa de un núcleo atómico no coincide con la suma de las masas de las partículas que los constituyen. ¿Es mayor o menor? ¿Cómo justifica esa diferencia? b) ¿Qué se entiende por estabilidad nuclear? Explique, cualitativamente, la dependencia de la estabilidad nuclear con el número másico.

64) a) Enumere los diferentes tipos de desintegración radiactiva y explique sus características.
b) Razone qué desviación sufren los distintos tipos de radiación al ser sometidos a un campo magnético.

65) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace de un núcleo y cómo están relacionados ambos conceptos.

b) Relacione la energía de enlace por nucleón con la estabilidad nuclear y, ayudándose de una gráfica, explique cómo varía la estabilidad nuclear con el número másico.

66) a) Explique en qué consisten las reacciones de fusión y fisión nucleares. ¿En qué se diferencian? b) Comente el origen de la energía que producen.

67) a) Describa la estructura de un núcleo atómico y explique en qué se diferencian los isótopos de un elemento. b) Razone cómo se transforman los núcleos al emitir radiación alfa, beta o gamma.

68) a) Explique el origen de la energía liberada en una reacción nuclear basándose en el balance masa-energía.

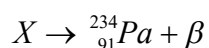
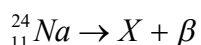
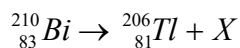
b) Dibuje aproximadamente la gráfica que relaciona la energía de enlace por nucleón con el número másico, y a partir de ella justifique porqué en una reacción de fisión se desprende energía.

69) a) Enuncie la ley que rige la desintegración radiactiva identificando cada una de las magnitudes que intervienen en la misma y defina periodo de semidesintegración y actividad de un isótopo radiactivo.

b) La antigüedad de una muestra de madera se puede determinar por la actividad del $^{14}_6\text{C}$ presente en ella. Explique el procedimiento.

70) a) Describa los procesos de desintegración radiactiva alfa, beta y gamma y justifique las leyes del desplazamiento.

b) Complete las reacciones nucleares siguientes especificando el tipo de nucleón o átomo representado por la letra X y el tipo de emisión radiactiva de qué se trata:



71) a) Defina energía de enlace por nucleón.

b) Analice energéticamente las reacciones nucleares de fusión y fisión.

72) a) Estabilidad nuclear.

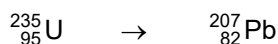
b) Explique el origen de la energía liberada en los procesos de fisión y fusión nucleares

73) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace.

b) Considere los núclidos $^{232}_{90}\text{Th}$ y $^{232}_{92}\text{U}$. Si el $^{232}_{90}\text{Th}$ tiene mayor energía de enlace, razone cuál de ellos es más estable.

74) a) Explique qué es la radiactividad y describa en qué consisten los procesos alfa, beta y gamma.

b) Razone cuál es el número total de emisiones alfa y beta que permiten completar la siguiente transmutación:



75) a) Describa los procesos radiactivos alfa, beta y gamma.

b) Razone el número de desintegraciones alfa y beta necesarias para que el ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ se transforme en ${}^{206}_{82}\text{Pb}$

76) a) Explique qué se entiende por defecto de masa y por energía de enlace de un núcleo y cómo están relacionados.

b) Relacione la energía de enlace por nucleón con la estabilidad nuclear y, ayudándose de una gráfica, explique cómo varía la estabilidad nuclear con el número másico.

77) a) Ley de desintegración radiactiva; magnitudes.

b) Defina actividad de un isótopo radiactivo. Razone si puede asegurarse que dos muestras radiactivas de igual masa tienen igual actividad.