

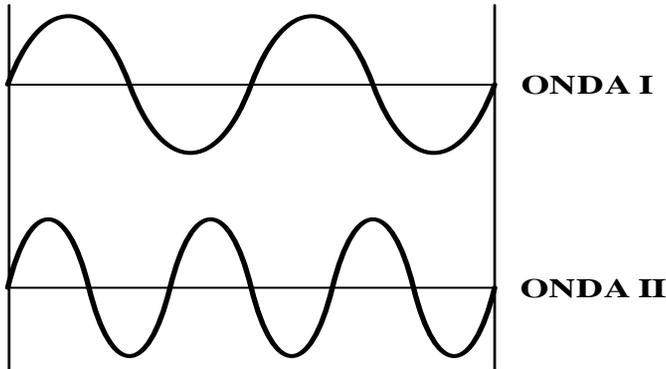


SEMANA 03: REM – QUIMICA NUCLEAR

Ondas Electromagnéticas. Espectro electromagnético Teoría cuántica. Energía radiación. Modelo atómico de Niels Bohr. Radiactividad: tipos, energía nuclear, vida media

Autor: Luis Rames Rodas

1. Respecto a las siguientes ondas electromagnéticas:



La alternativa correcta, es:

- A) $\lambda_{II} = \frac{3}{2} \lambda_I$ B) $E_I = E_{II}$ C) $2E_I = 3E_{II}$
 D) $3v_I = 2v_{II}$ E) La amplitud I es mayor a la amplitud II

2. La luz verde emitida por un semáforo, al igual que todas las luces visibles, es una forma de radiación electromagnética en el espectro de la luz visible. La longitud de onda de la luz verde de un semáforo se centra en 522 nm. ¿Cuál es la frecuencia de esta radiación?

- A) $5,75 \times 10^{14} \text{ Hz}$ B) $5,22 \times 10^{14}$ C) $1,5 \times 10^{15}$
 D) 3×10^{15} E) $2,38 \times 10^{13}$

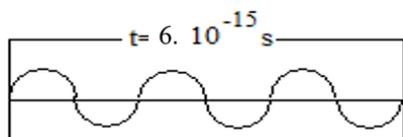
3. Un control remoto utiliza luz infrarroja para enviar señales a un televisor. Si la longitud de onda de la luz infrarroja utilizada es de aproximadamente 950 nm, ¿cuál es la frecuencia de esta luz?

- A) $3,2 \times 10^{-22}$ B) $3,15 \times 10^{14}$
 C) $2,15 \times 10^{14}$ D) $5,7 \times 10^9$
 E) $6,62 \times 10^{-18}$

4. Ignacio trabaja en una empresa de telecomunicaciones espaciales encargada de diseñar y lanzar un nuevo satélite de comunicaciones Ignacio quiere diseñar una antena para un satélite de comunicaciones que opere en la banda de frecuencia de 12 GHz. calcular la longitud de onda λ necesaria en mm

- A) 15 B) 20 C) 25
 D) 30 E) 45

5. El periodo de una longitud de onda en el contexto de la



física de ondas se refiere al tiempo que tarda una onda en completar un ciclo completo. Está relacionado inversamente con la frecuencia y directamente con la velocidad de propagación en el medio. Dada la gráfica siguiente: Determine la energía correspondiente a un 0,5 mol de fotones.

- A) $4,42 \times 10^5 \text{ J}$ B) 10^5 J C) $6,62 \times 10^{12} \text{ J}$
 D) $1,2 \times 10^6 \text{ J}$ E) $9,91 \times 10^2 \text{ J}$

6. Ana recibe una llamada de su ex en su teléfono de última generación 5G. Cuánta energía emite su teléfono móvil en forma de ondas electromagnéticas si la llamada duro 1 minuto, sabiendo que la frecuencia de las radiaciones emitidas por estos teléfonos es de 663 MHz aproximadamente.

- A) $4,52 \times 10^{-24} \text{ KJ}$ B) $1,78 \times 10^{-28} \text{ KJ}$ C) $2,64 \times 10^{-26} \text{ KJ}$
 D) $5,8 \times 10^{-24} \text{ KJ}$ E) $3,79 \times 10^{-26} \text{ KJ}$

7. El cálculo de la energía absorbida en una tomografía computarizada (TC) implica considerar varios factores, como la dosis de radiación recibida por el paciente y la energía de los rayos X utilizados. Si un equipo de tomografía computarizada utiliza rayos X con una energía de $1,6 \times 10^{-17} \text{ J}$ ¿cuál es la longitud de onda asociada con estos rayos X?"

- A) 31,8nm B) 16,0nm C) 12,4nm
 D) 24,8nm E) 49,6nm

8. El aniquilamiento de un electrón y un positrón es un proceso fundamental en física de partículas donde ambas partículas se encuentran y se convierten completamente en energía, produciendo fotones gamma. En el aniquilamiento de un electrón y positrón se emite una radiación electromagnética de muy alta frecuencia ($\nu = 4.10^{20} \text{ Hz}$) Determine la energía del fotón emitido.

Dato: $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-12} \text{ erg}$.

- A) $1,65 \cdot 10^{-18} \text{ eV}$ B) $1,65 \cdot 10^6 \text{ eV}$ C) $1,65 \cdot 10^{-12} \text{ eV}$
 D) $1,65 \cdot 10^{-9} \text{ eV}$ E) $1,65 \cdot 10^{-6} \text{ eV}$

9. Con respecto a la situación dada en el ítem anterior. ¿Cuál es la energía de 0,20 moles de estos fotones?

- A) 16 GJ B) 10 GJ C) 14,6 GJ
 D) 20,5 GJ E) 32 GJ

10. Un foco de 100 watts convierte el 16,55% de la energía que se le suministra en luz visible, cuya frecuencia es de $10 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$. Calcular el número de fotones por segundo que emite dicho foco.

Constante de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-27} \text{ erg.s}$

$1 \text{ watts} = 1 \text{ joules/s}$

- A) $2,5 \times 10^{12}$ B) $2,5 \times 10^{19}$ C) $6,6 \times 10^{21}$
 D) $4,0 \times 10^{20}$ E) $4,0 \times 10^{-23}$

11. El modelo atómico propuesto por Niels Bohr en 1913 revolucionó nuestra comprensión de la estructura atómica al introducir la idea de niveles de energía cuantizados y órbitas electrónicas estables. Calcular



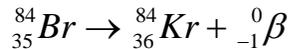
- la distancia, entre el tercero y sétimo nivel energético para el átomo de Bohr en nm.
- A) 3,32 B) 6,22 C) 2,12
D) 4,52 E) 1,22
12. Bohr en sus postulados también estableció el cálculo de energía para un electrón, según la ecuación:
- $$E_n = \frac{-313,6}{n^2}$$
- La energía correspondiente al quinto nivel de energía presenta una energía en Kcal por mol, de:
- A) 10,54 B) -12,54 C) -13,62
D) -11,51 E) 14,75
13. La energía, en electrón voltio, que deberá emitir un electrón cuando salta del cuarto al primer nivel de energía, en el átomo de Bohr es:
- A) 6,25 B) 10,50 C) 12,75
D) 15,10 E) 16,50
14. En 1896, Henri Becquerel estaba investigando la relación entre la radiación solar y la fluorescencia, utilizando sales de uranio y placas fotográficas. Su objetivo era determinar si la fluorescencia del uranio se debía a la radiación solar que lo había expuesto previamente. Becquerel descubrió que las sales de uranio emitían una radiación invisible que era capaz de atravesar el papel negro y exponer las placas fotográficas. Este fenómeno ocurrió de manera espontánea, sin necesidad de exposición previa a la luz solar. Respecto a la radioactividad natural podemos afirmar que:
- A) Es la descomposición espontánea del núcleo del Radio.
B) Es la emisión espontánea de electrones desde la nube electrónica.
C) Es una reacción química espontánea irreversible.
D) Es la descomposición espontánea del núcleo de un átomo.
E) Es la actividad que presenta el Radio.
15. El núclido que completa la notación de la ecuación nuclear que se indica, es
- $${}_{12}^{24}\text{Mg}(D, \alpha) {}_Z^A\text{X}$$
- A) ${}_{11}^{24}\text{Na}$ B) ${}_{11}^{22}\text{Na}$ C) ${}_{11}^{23}\text{Na}$
D) ${}_{12}^{23}\text{Mg}$ E) ${}_{12}^{23}\text{Na}$
16. Los semiconductores de silicio-28 son esenciales para la fabricación de circuitos integrados, microprocesadores, memorias RAM, y otros componentes electrónicos clave utilizados en computadoras, teléfonos inteligentes, dispositivos médicos, entre otros. Artificialmente se puede obtener silicio mediante la reacción: ${}_Z^A\text{X}(p, \gamma) {}_{14}^{28}\text{Si}$. La especie X representa:
- A) Sodio-23 B) Fósforo-31 C) Cloro - 35
D) Carbono-14 E) Aluminio - 27
17. Las bombas nucleares son artefactos usado en la guerra por única vez hasta el momento en Hiroshima y Nagasaki y tiene un mecanismo relativamente sencillo de entender dado que se golpea el uranio con neutrones, generando diversos átomos tal como se muestra en la reacción.
- $${}_{92}^{235}\text{U} + n \rightarrow {}_{36}^{92}\text{Kr} + {}_Z^A\text{X} + 3n + \gamma$$
- El número de neutrones de la especie X es:
- A) 56 B) 34 C) 65
D) 49 E) 85
18. La desintegración alfa es un tipo de desintegración radiactiva en la que un núcleo inestable emite una partícula alfa. Esta partícula alfa consiste en dos protones y dos neutrones, lo que es equivalente al núcleo de un átomo de helio-4. Si un elemento radiactivo de número atómico "Z", desprende una partícula "α", entonces el nuevo núclido formado, tiene como numero atómico:
- A) Z B) Z+1 C) Z-1
D) Z+2 E) Z-2
19. La desintegración sucesiva del radio, en términos nucleares, se refiere al proceso por el cual un núcleo radioactivo decae emitiendo partículas alfa y beta, transformándose en otros elementos a lo largo del tiempo. Dada la siguiente transmutación por una serie sucesiva de desintegraciones α y β
- $${}_{88}^{229}\text{Ra} \rightarrow {}_{80}^{213}\text{Bi} + \alpha + \beta$$
- ¿Cuántas desintegraciones "α" se han producido?
- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 1
20. El yodo-131 es un emisor beta, debido a su afinidad por la glándula tiroides, se utiliza en el tratamiento de diversas enfermedades tiroideas, como el hipertiroidismo y el cáncer de tiroides. Tiene una vida media de 8 días. Calcule las horas que deberán transcurrir para que su masa disminuya hasta su octava parte es:
- A) 576 B) 350 C) 24
D) 240 E) 420
21. Durante el viaje del Apolo 11 a la luna en 1969, se extrajeron muestras de la superficie lunar, una de estas rocas contenía 80% de Ar-40 y 20% de K-40. ¿Qué tiempo ha transcurrido desde que se formó el suelo lunar?
- Vida media del K-40 = $1,2 \times 10^9$ años
- A) $2,8 \times 10^9$ años B) $2,1 \times 10^9$ años
C) $8,2 \times 10^9$ años D) $8,1 \times 10^9$ años
E) $8,4 \times 10^9$ años
22. En 1922, el arqueólogo norteamericano Carter encontró intacta la tumba del faraón Tutankamón. Los huesos del faraón tienen una radiactividad de carbono-14, que es 0.67 veces la correspondiente a los huesos de una persona viva. Determine la cantidad de años desde antes de nuestra era, en que existió el faraón. Vida media del carbono-14: 5 730 años.



Log 2 = 0,3; Log 1,49 = 0,17

- A) 1344 años B) 3247 años C) 3144 años
D) 1434 años E) 1443 años

23. Se sabe que el núcleo ${}_{35}^{84}\text{Br}$ tiene una vida media de 32 min y emite partículas beta según:



Si se tienen 300 g del núcleo y se sabe que ha emitido $3N_A$ electrones, entonces el tiempo (en h), que le tomó emitir dichos electrones, es:

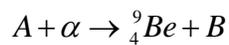
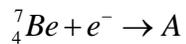
(Dato $\log 6,25 = 0,80$)

- A) 0,71 B) 1,08 C) 1,19
D) 1,42 E) 1,54

24. El cálculo de la vida media en química nuclear es fundamental para comprender cuánto tiempo tarda un radioisótopo en desintegrarse a la mitad de su cantidad inicial. ¿Qué porcentaje de la masa original de un elemento radiactivo quedará después de que hayan transcurrido 5 vidas medias?

- A) 25% B) 12,5% C) 6,25%
D) 3,125% E) 1,25%

25. De las reacciones nucleares:



El producto "B" es el:

- A) Protio B) Deuterio C) Tritio
D) Neutrón E) Neutrino



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

CEPUNT