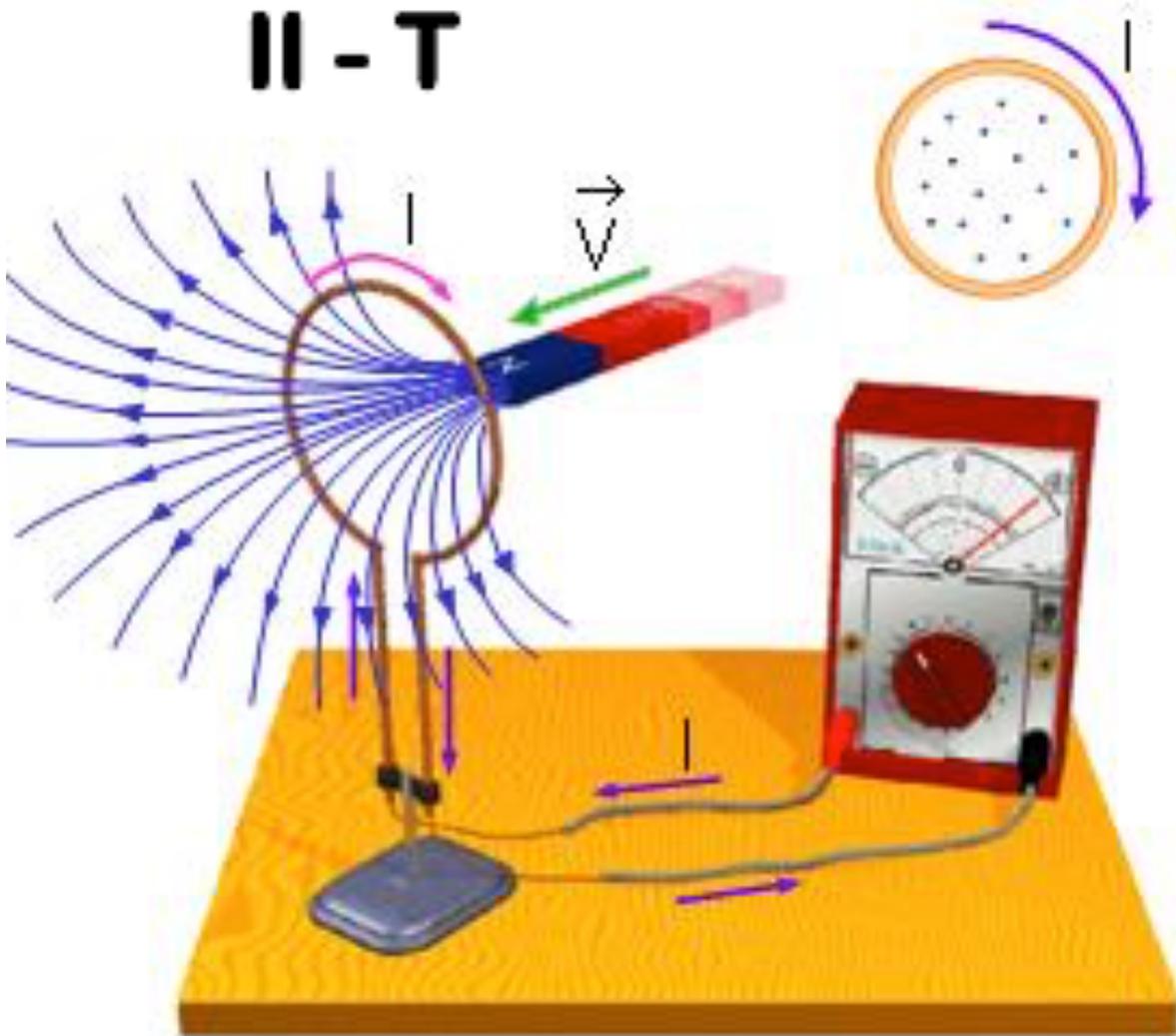


MANUAL FÍSICA

IV E.M. DIF

II - T



Nombre:

Curso:

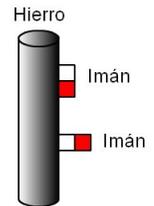
Versión 2016

CAMPO MAGNETICO

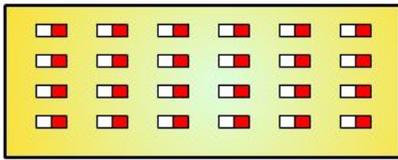
OBJETIVO. Analizar y describir los campos magnéticos generados por corrientes eléctricas, y el efecto de estos campos sobre el movimiento de partículas cargadas.

El ser humano hace mucho tiempo se dio cuenta de que en la naturaleza existen materiales que eran capaces de atraer al hierro, como la magnetita. Algunas de las propiedades que tiene son:

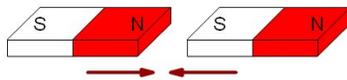
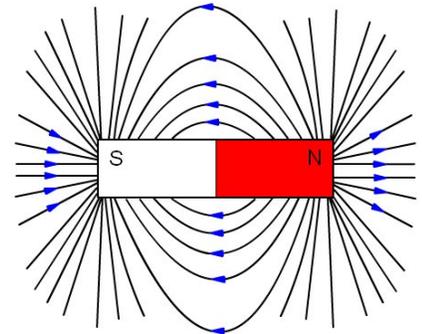
1.- Atraen al hierro, y otros metales como cobalto, níquel y sus aleaciones.



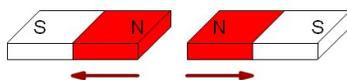
2.- Orientan sus moléculas en la misma dirección.



3.- Crean dos polos opuestos en sus extremos, y de ellos salen líneas de fuerza que van de uno al otro.

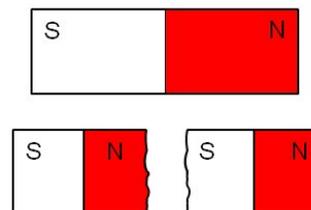


4.- Cuando enfrentamos dos polos de distinto tipo se atraen.



5.- Cuando enfrentamos dos polos del mismo tipo se repelen.

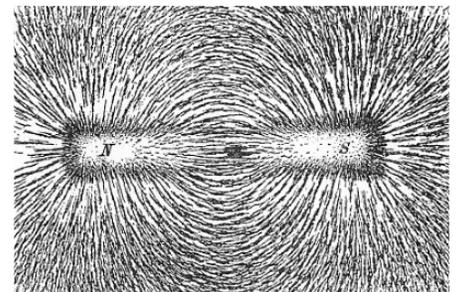
6.- Los polos norte y sur no se pueden separar. trozo del material, cada trozo vuelve a ser un polo norte y sur.



Si se parte un imán con

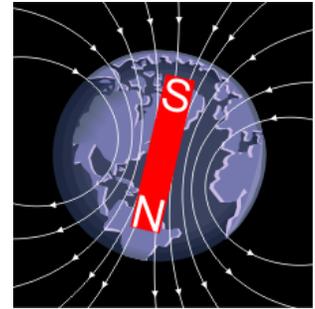
8.- Si frotamos un objeto de acero con un imán, el objeto adquiere las propiedades magnéticas del imán y se comporta como tal.

De manera que es muy fácil transmitir el magnetismo a un destornillador, una aguja de coser y otros objetos. Los imanes tienen un campo magnético que los rodea, es muy fácil observarlo si dejamos limaduras de hierro cerca del imán que se sitúan sobre las líneas de fuerza del mismo.

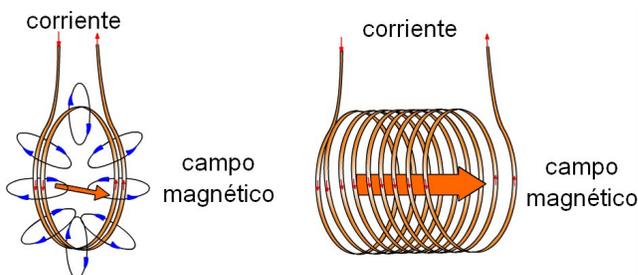
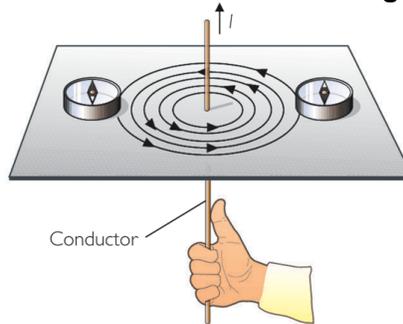


Hace más de dos mil quinientos años, los chinos ya conocían estas propiedades y crearon la primera brújula al concebir la tierra como un enorme imán.

Con ella podían conocer la orientación del norte y del sur en cualquier lugar. El polo norte magnético corresponde con el sur geográfico, y el polo sur magnético corresponde con el polo norte geográfico.

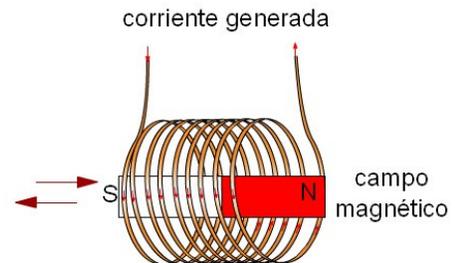


También se observó que el paso de la corriente eléctrica por un conductor creaba un campo magnético alrededor del conductor siguiendo la regla de la mano derecha. A este campo magnético generado eléctricamente se le llama **electromagnetismo**.



Si este conductor lo cerramos formando espiras, los campos magnéticos de todas las espiras se suman en el interior de la bobina, produciendo un campo magnético mayor.

Este proceso es reversible, es decir, si en el interior de una bobina hacemos que varíe un campo magnético, conseguiremos que circule corriente por la bobina. El comportamiento de la bobina es como el de un imán eléctrico.



ACTIVIDADES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

1.- Cualquier imán, no importa su tamaño, está rodeado por:

- A) Radiaciones electromagnéticas.
- B) Un polo norte.
- C) Un campo magnético.
- D) Un campo eléctrico.
- E) Un campo gravitatorio.

2.- Tres barras de fi erro geoméricamente iguales se identifican con las letras **A**, **B** y **C**, y sus extremos con las letras **A1**, **A2**, **B1**, **B2**, **C1** y **C2**. Experimentalmente se comprueba que:

- **A1** y **B1** sufren atracción
- **A1** y **C2** sufren repulsión
- **A1** y **B2** sufren atracción
- **A1** y **C1** sufren atracción
- **A2** y **C2** sufren atracción

Es correcto afirmar:

- A) Todas las barras son imanes permanentes.
- B) Solo la barra **A** es un imán permanente.
- C) Solo la barra **B** es un imán permanente.
- D) Las barras **A** y **B** son imanes permanentes.
- E) Las barras **A** y **C** son imanes permanentes.

3.- Indicar el enunciado correcto, sobre una barra de imán suspendida de su zona neutra.

- A) Esta se alinea exactamente por el meridiano geográfico que pasa por aquel lugar.
- B) El extremo del imán que señala el norte geográfico se llama polo sur del imán.
- C) El extremo del imán que señala el sur geográfico se llama polo norte del imán.
- D) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.
- E) Las afirmaciones B y C son correctas.

4.- Una brújula nos podría servir para conocer:

- I. La dirección en que se encuentra el Polo Sur geográfico de la Tierra.
- II. Si por un conductor circula una corriente continua.
- III. Si dentro de un paquete hay objetos de Hierro.

Es (son) verdadera(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo I y II
- C) Sólo I y III
- D) Sólo II y III
- E) I, II y III

5.- Si dos imanes sobre un pivote se colocan cerca y se les hace girar, llegarán al reposo con:

- A) El polo norte de uno cerca del polo sur del otro.
- B) Los polos norte opuestos.
- C) Los polos sur opuestos.
- D) B y C.
- E) A y B.

6.- ¿Qué ocurre si un imán se corta por la mitad?

- A) Se crean 4 polos más.
- B) Se crean 2 polos más.
- C) Se mantienen los 2 polos originales.
- D) Se elimina uno de los polos originales.
- E) Se eliminan los polos originales.

7.- El efecto Oersted establece que:

- A) Un voltaje genera una corriente eléctrica.
- B) Una corriente eléctrica que circula por un conductor genera un voltaje.
- C) Una corriente eléctrica que circula por un conductor establece un campo magnético.
- D) Un campo magnético genera una corriente eléctrica.
- E) Un voltaje genera un campo magnético.

8.- Un astronauta que desciende en la Luna, determina que no existe campo magnético en su superficie. Es correcto afirmar:

- I. No puede utilizar una brújula para guiarse.
- II. Si él lleva un imán, éste no atraerá objetos de la superficie.
- III. Al acercar dos imanes en la superficie lunar, éstos no se atraerán ni se repelerán.

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II y III

9.- La temperatura de Curie corresponde a la temperatura:

- A) De fusión de los materiales ferromagnéticos.
- B) De fusión de los materiales paramagnéticos.
- C) Donde los materiales ferromagnéticos cambian sus propiedades magnéticas.
- D) Donde los materiales paramagnéticos cambian sus propiedades magnéticas.
- E) Donde se intensifica el campo magnético terrestre.

10.- Una persona tiene en sus manos dos barras de hierro idénticas, una de las cuales es un imán y la otra un pedazo de hierro no imantado. Como la persona no sabe cuál es el imán, para determinarlo puede

- I. Acercar una brújula a cada hierro, cuando la aguja se desvíe estará en presencia de un imán.
- II. Acercar cada barra a un objeto de hierro no imantado, la que lo atraiga es un imán.
- III. Suspender cada barra por su centro y la que es un imán se orientará en la dirección norte - sur.

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II y III

11.- En relación al campo magnético representado en la figura, es correcto afirmar que la disposición de los imanes es:

- A) Sólo I
B) Sólo II
C) Sólo III
D) Sólo I y II
E) I, II y III

- I.

N	S
---	---

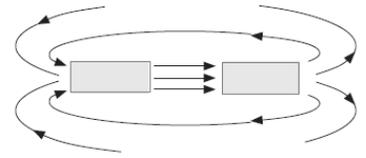
S	N
---	---
- II.

S	N
---	---

S	N
---	---
- III.

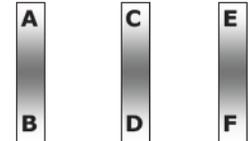
S	N
---	---

N	S
---	---



12.- En la figura se aprecian tres imanes y en cada polo magnético una letra. Se sabe que A atrae a F y D repele a A, también se afirma que E es un polo sur, entonces es correcto que

- A) F atrae a D.
B) B atrae a F.
C) F atrae a C.
D) A es un polo norte.
E) C es un polo sur.

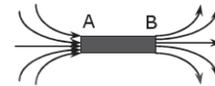


13.- Respecto a las líneas de fuerza magnética podemos decir que

- A) son líneas que dan cuenta de la forma del campo magnético.
B) son líneas continuas cerradas, presentes en el interior y el exterior del imán.
C) son líneas que, por definición, van del polo norte al polo sur de un imán.
D) la cantidad de líneas que sale de un polo es la misma que entra en el otro.
E) todas las anteriores.

14.- Se muestra un cuerpo magnetizado rodeado de líneas de fuerza que ayudan a visualizar su campo magnético. También la figura muestra un imán con sus respectivos polos, respecto a estos elementos se afirma que

- A) A es un polo Norte
B) al acercar B al lado C del imán estos se atraerán.
C) al acercar A al lado D del imán no ocurrirá nada.
D) el imán posee un campo magnético totalmente idéntico al del cuerpo.
E) el lado B corresponde a un polo norte.



15.- Respecto a los campos magnéticos se afirma que se genera un campo magnético.

- En los cables de alta tensión.
- Al conectar a una pila una pequeña ampolla, mediante cables.
- Cuando se está usando el celular.

Al Responder verdadero (V) o Falso (F) cada una de las afirmaciones anteriores, y en el mismo orden de aparición, se obtiene

- A) VVV.
B) FFF.
C) VFV.
D) FVF.
E) VFF.

FUERZA DE LORENTZ

Cuando una carga eléctrica en movimiento, se desplaza en una zona donde existe un campo magnético, además de los efectos regidos por la ley de Coulomb, se ve sometida a la acción de una fuerza.

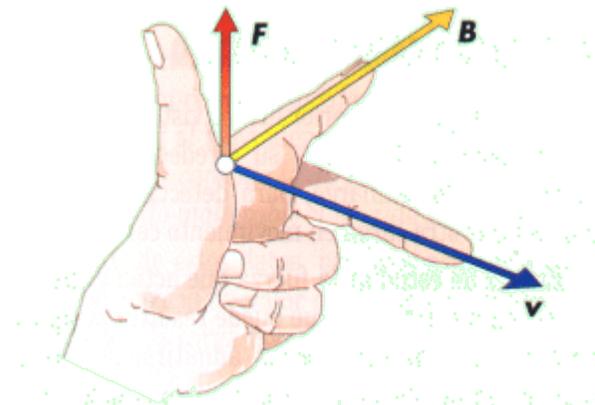
Supongamos que una carga Q , que se desplaza a una velocidad v , en el interior de un campo magnético B . Este campo genera que aparezca una fuerza F , que actúa sobre la carga Q , de manera que podemos evaluar dicha fuerza por la expresión:

$$\vec{F} = Q \vec{v} \times \vec{B}$$

Como la fuerza es el resultado de un producto vectorial, será perpendicular a los factores, es decir, a la velocidad y al campo magnético. Al ser perpendicular a la velocidad de la carga, también lo es a su trayectoria, por lo cual dicha fuerza no realiza trabajo sobre la carga, lo que supone que no hay cambio de energía cinética, o lo que es lo mismo, no cambia el módulo de la velocidad. La única acción que se origina, cuando la partícula entra en el campo magnético, es una variación de la dirección de la velocidad, manteniéndose constante el módulo.

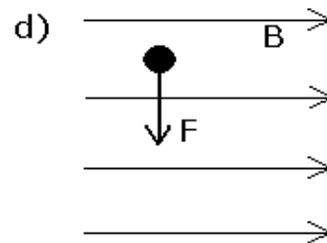
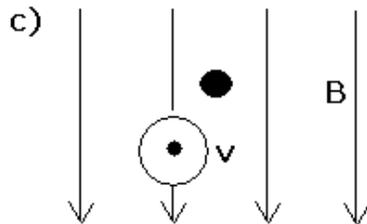
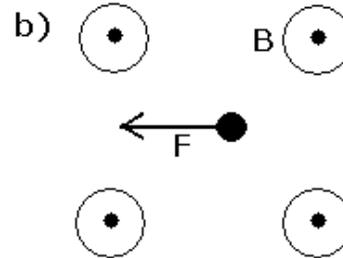
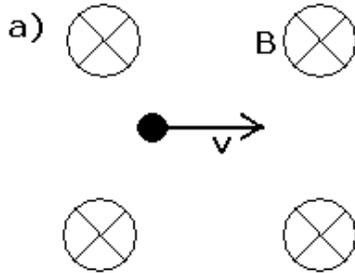


Existe una regla muy sencilla para obtener la dirección, obvia por ser el resultado de un producto vectorial, y el sentido de la fuerza que actúa sobre la carga. Se conoce con el nombre de la "Regla de la mano izquierda". Tal y como vemos en la figura, si colocamos los dedos de la mano izquierda pulgar, índice y medio, abiertos y perpendiculares entre sí, cada uno de ellos señala uno de los vectores:

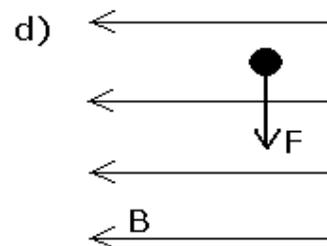
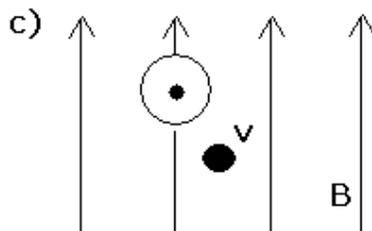
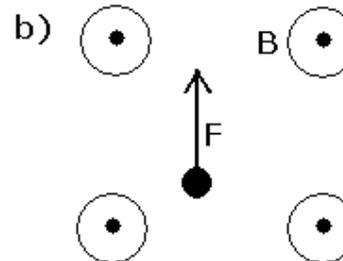
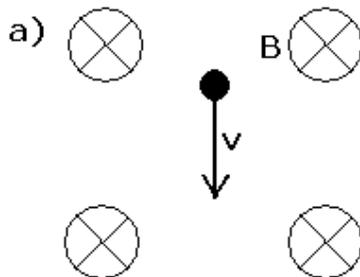


PROBLEMAS.-

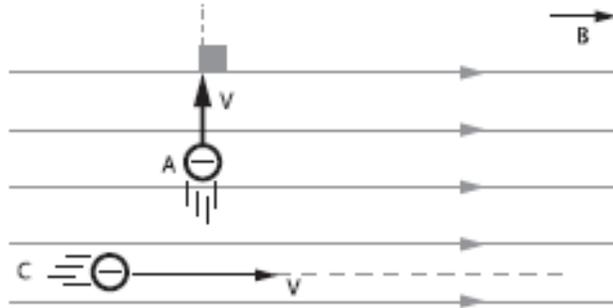
1.- Usa la regla de la mano izquierda para encontrar el vector que falta, ya sea B, v o F. En cada una de las situaciones la partícula corresponde a un protón.



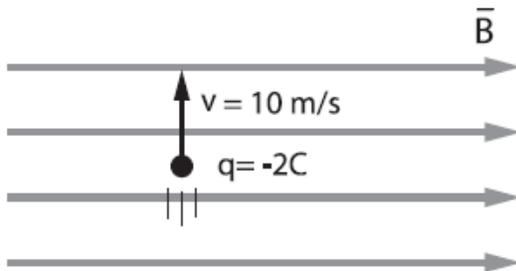
2.- Usa la regla de la mano izquierda para encontrar el vector que falta, ya sea B, v o F. En cada una de las situaciones la partícula corresponde a un electrón.



3.- Un electrón (C) se mueve paralelamente a un campo magnético uniforme como se muestra, y otro perpendicularmente (A). Explica brevemente, cómo es la fuerza de Lorentz que experimenta el electrón A en comparación con la fuerza de Lorentz que experimenta el electrón C.

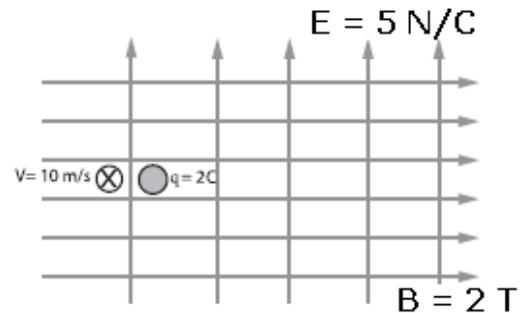


4.- Hallar la fuerza magnética sobre la carga si $B = 5\text{T}$.



5.- En el siguiente esquema se observa una partícula cargada con 2 [C] , la cual penetra en un campo magnético dirigido hacia la derecha y en un campo eléctrico dirigido hacia arriba. La partícula penetra hacia el interior del plano con una velocidad de 10 [m/s] . Calcula:

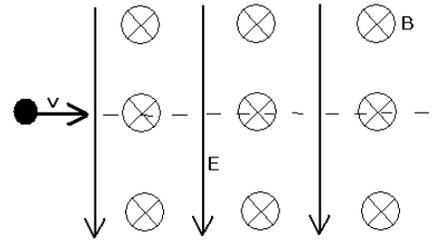
a. La fuerza eléctrica actuando sobre la partícula.



b. La fuerza de Lorentz actuando sobre la partícula.

c. La fuerza neta actuando sobre la partícula.

6.- Una carga ingresa con una velocidad de 2 m/s a un campo compuesto eléctrico - magnético. Si el campo magnético es $B = 0,5 \text{ T}$ y la carga sigue una trayectoria recta. Calcúlese la intensidad de campo eléctrico "E".

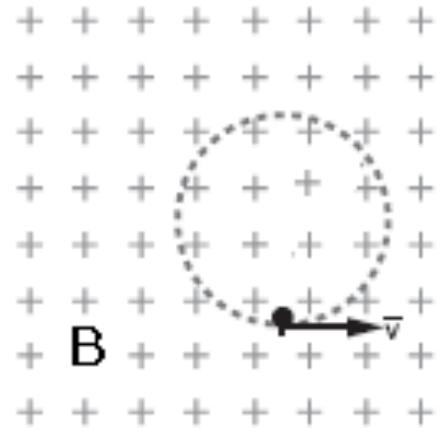


7.- Un protón penetra transversalmente en un campo magnético dirigido hacia dentro del plano, de intensidad 18 [T], con una velocidad de $2,7 \times 10^6 \text{ [m/s]}$. Determinar:

$$q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_p = 1,6 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

a) El sentido en que actúa la fuerza de Lorentz sobre el protón.
Haz el dibujo sobre el esquema de la derecha.



b) El valor de la fuerza magnética actuando sobre el protón.

c) La aceleración centrípeta que experimenta el protón, producto de la fuerza centrípeta actuando sobre él.

d) El radio de giro del protón en el interior del campo magnético.

8.- Una partícula de masa despreciable tiene una carga de $2C$ y penetra a 12m/s perpendicularmente en el interior de un campo magnético y eléctrico que apuntan en la misma dirección. El campo eléctrico tiene un valor de $2,5\text{ N/C}$ y el campo magnético es de $0,5\text{ T}$. Al respecto:

a. Dibuja el sentido en que apunta la fuerza eléctrica y magnética sobre la partícula.



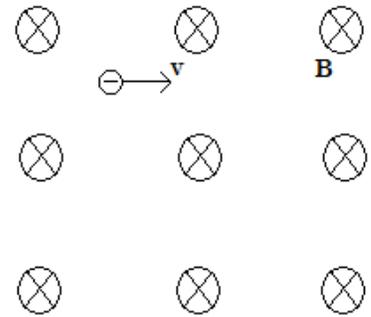
b. Determina el valor de la fuerza eléctrica actuando sobre la partícula.

c. Determina el valor de la fuerza de Lorentz actuando sobre la partícula.

d. Determina el valor de la fuerza neta actuando sobre la partícula.

9.- Un electrón se mueve a $5,7 \times 10^6 \text{ m/s}$ tal como se indica en la figura, en presencia de un campo magnético uniforme de $1,4 \times 10^{-2} \text{ T}$ que entra al plano. Calcule.

a) El módulo y sentido de la fuerza magnética a la cual esta sometido el electrón.



b) El radio de la trayectoria que describe el electrón.

($m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $q_e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

10.- La figura representa dos alambres conductores que conducen intensidades de corriente de $i_1 = 4 \text{ A}$ y $i_2 = 5 \text{ A}$. Al respecto.

- Dibuja el vector campo magnético creado por el conductor 1 sobre el conductor 2.
- Dibuja el vector campo magnético creado por el conductor 2 sobre el conductor 1.
- Dibuja el vector fuerza magnética actuando sobre cada uno de los conductores 1 y 2.



1



2

d) Si cada alambre mide 5m de largo y están separados 30cm, determina la fuerza con que interactúan.

11.- La figura representa dos alambres conductores que conducen intensidades de corriente de $i_1 = 0,2A$ y $i_2 = 0,5A$. Al respecto.

- Dibuja el vector campo magnético creado por el conductor 1 sobre el conductor 2.
- Dibuja el vector campo magnético creado por el conductor 2 sobre el conductor 1.
- Dibuja el vector fuerza magnética actuando sobre cada uno de los conductores 1 y 2.



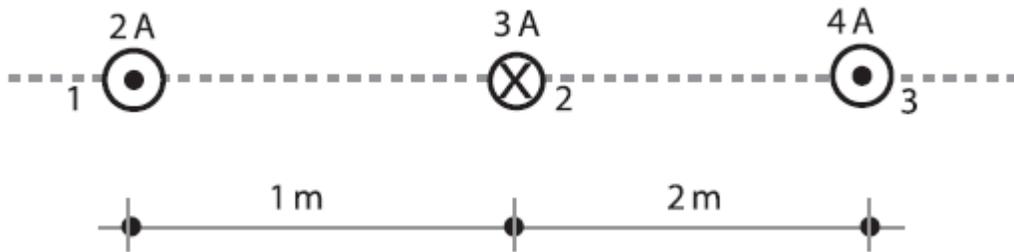
1



2

- Si cada alambre mide 20cm de largo y están separados 1cm, determina la fuerza con que interactúan.

12.- Hallar la fuerza resultante sobre el conductor 2:



13.- Sobre un electrón que se mueve con velocidad $v=3.000$ km/s actúa en dirección perpendicular a su velocidad un campo magnético $B=18$ T. Determinar:

a) El valor de la fuerza que actúa sobre el electrón,

b) El radio de la órbita que describe,

c) El tiempo que tarda el electrón en recorrer la órbita completa,

d) La frecuencia del movimiento.

14.- Un protón de masa $m=1,67 \cdot 10^{-27}$ kg y carga $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ C se mueve en el plano del papel. Perpendicularmente a éste existe un campo magnético dirigido verticalmente de arriba hacia abajo, de módulo $B = 0,4$ T. Bajo la acción de este campo el protón describe una trayectoria circular de radio $R = 21$ cm.

a) Justificar y representar el tipo de movimiento del protón.

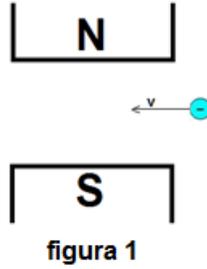
b) Calcular el período de su movimiento

c) Calcular la velocidad inicial del mismo.

ACTIVIDADES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

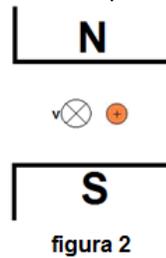
1.- ¿Cuál vector representa la fuerza aplicada sobre la partícula negativa de la figura 1?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) **cero**



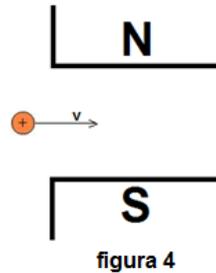
2.- ¿Cuál vector representa la fuerza aplicada sobre la partícula positiva de la figura 2?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



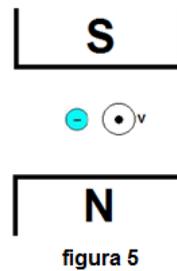
3.- ¿Cuál vector representa la fuerza aplicada sobre la partícula positiva de la figura 4?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



4.- ¿Cuál vector representa la fuerza aplicada sobre la partícula negativa de la figura 5?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 



5.- ¿Cuál vector representa la fuerza aplicada sobre la partícula positiva de la figura 9?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) **cero**

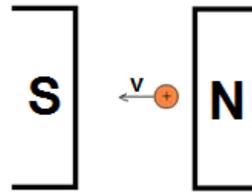
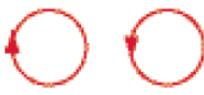
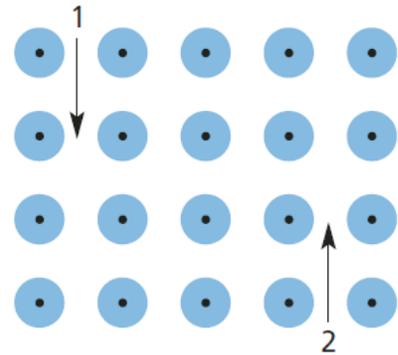


figura 9

6.- Dos partículas cargadas y con igual rapidez se desplazan perpendicularmente a un campo magnético uniforme. La partícula 1 es un electrón, y la partícula 2 es un positrón (antipartícula del electrón con igual masa pero con carga eléctrica contraria).

La trayectoria de las partículas en el interior del campo magnético es:

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

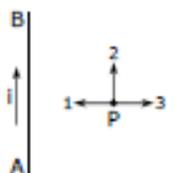


7.- Un hilo largo y recto es recorrido por una corriente eléctrica constante. La intensidad del campo magnético producido por la corriente a 5 cm del hilo es B. La intensidad del campo magnético a 10 cm de ese hilo será:

- A) B/4
- B) B/2
- C) B
- D) 2B
- E) 4B

8.- La figura representa un hilo rectilíneo y muy largo recorrido por una corriente eléctrica convencional i, de A hacia B. El sentido del campo magnético creado por la corriente eléctrica en el punto P está representado por con el vector:

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) para fuera de la página.
- E) para dentro de la página.



9.- La figura 11 muestra un corte transversal de dos conductores cuyas corrientes eléctricas están representadas, ¿Qué vector representa el campo magnético creado por el conductor 1 sobre el conductor 2?

- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \uparrow
- d) \downarrow
- e) \odot

figura 11



10.- Respecto a la figura 11, ¿Qué vector representa la fuerza magnética que aplica el conductor 2 sobre el conductor 1?

- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \uparrow
- d) \downarrow
- e) \odot

11.- La figura 12 muestra un corte transversal de dos conductores cuyas corrientes eléctricas están representadas, ¿Qué vector representa el campo magnético creado por el conductor 2 sobre el conductor 1?

- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \uparrow
- d) \downarrow
- e) \odot

figura 12

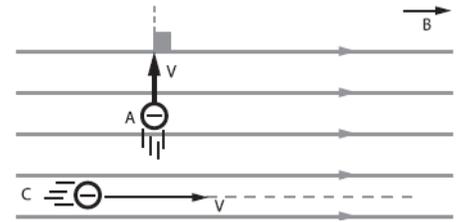


12.- Respecto a la figura 12, ¿Qué vector representa la fuerza magnética que aplica el conductor 1 sobre el conductor 2?

- a) \rightarrow
- b) \leftarrow
- c) \uparrow
- d) \downarrow
- e) \odot

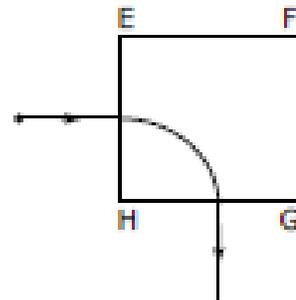
13.- Un electrón (C) se mueve paralelamente a un campo magnético uniforme como se muestra, y otro perpendicularmente (A) de lo cual es correcto afirmar que:

- A) Ninguno experimenta fuerza magnética.
- B) (A) experimenta fuerza magnética perpendicular a las líneas de inducción y (C) no experimenta fuerza magnética.
- C) No se puede afirmar nada correcto.
- D) (C) experimenta fuerza magnética perpendicular a las líneas de inducción y (A) no experimenta fuerza magnética.
- E) Ninguna de las anteriores.



14.- Una partícula α (núcleo de un átomo de Helio) penetra en una región EFGH en la que existe un campo magnético uniforme. Se observa que la partícula se desvía en la forma indicada en la figura. De acuerdo con la información, podemos afirmar que la orientación del campo B en la región EFGH debe ser.

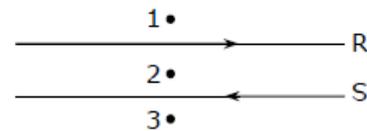
- A) 
- B) 
- C) 
- D) 
- E) 



15.- La figura representa dos hilos conductores, R y S, rectilíneos, paralelos y contenidos en el plano de la página. Las flechas indican los sentidos opuestos de dos corrientes eléctricas convencionales de la misma intensidad, que recorren los hilos.

El sentido del campo magnético resultante, debido a la presencia de las dos corrientes eléctricas, ¿es para dentro o para fuera de la página en cada uno de los puntos 1, 2 y 3, respectivamente?

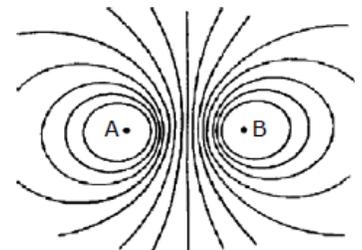
- A) Dentro, fuera, dentro.
- B) Dentro, dentro, dentro.
- C) Fuera, fuera, dentro.
- D) Dentro, fuera, fuera.
- E) Fuera, dentro, fuera



16.- La figura representa las líneas de inducción de un campo magnético resultante de la superposición de los campos magnéticos creados por las corrientes eléctricas que circulan en dos conductores, A y B, rectilíneos, paralelos y perpendiculares al plano de la página.

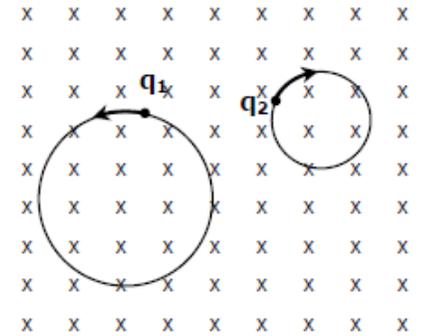
La alternativa que presenta la afirmación correcta sobre esa situación es:

- A) Las corrientes eléctricas tienen sentidos opuestos.
- B) Los conductores se atraen.
- C) El campo magnético en la región entre los hilos es menos intenso que fuera de esa región.
- D) En la mitad de la distancia entre los dos hilos el campo magnético es nulo.
- E) El campo magnético entre los hilos es uniforme.



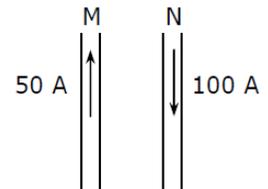
17.- Las partículas cargadas que describen trayectorias circulares en la figura en el campo magnético uniforme B tienen masas y energías cinéticas iguales, entonces:

- A) $q_1 = +$; $q_2 = -$; $|q_1| > |q_2|$
 B) $q_1 = +$; $q_2 = -$; $|q_1| = |q_2|$
 C) $q_1 = +$; $q_2 = -$; $|q_1| < |q_2|$
 D) $q_1 = -$; $q_2 = +$; $|q_1| > |q_2|$
 E) $q_1 = -$; $q_2 = +$; $|q_1| < |q_2|$



18.- Dos alambres paralelos M y N llevan corrientes 100 A y 50 A en sentidos opuestos, como se muestra en la figura. La región en que puede anularse el campo magnético es:

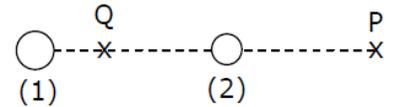
- A) Sólo a la izquierda de M.
 B) Entre M y N.
 C) Sólo a la derecha de N.
 D) A la izquierda de M y la derecha de N.
 E) En ninguna región.



Información para las preguntas 19 y 20.

19.- Dos alambres rectilíneos (1) y (2) recorridos por intensidades i_1 e i_2 son perpendiculares a esta hoja, como se indica, en corte, en la figura. El campo magnético en el punto P podrá ser nulo si i_1 , e i_2 fuesen tales que:

- A) $i_1 = i_2$ de sentidos opuestos.
 B) $i_1 > i_2$ de sentidos iguales.
 C) $i_1 > i_2$ de sentidos opuestos.
 D) $i_1 < i_2$ de sentidos iguales.
 E) $i_1 < i_2$ de sentidos opuestos.



20.- De acuerdo con la información del problema anterior, el campo magnético en el punto Q podrá ser nulo si i_1 e i_2 fuesen tales que

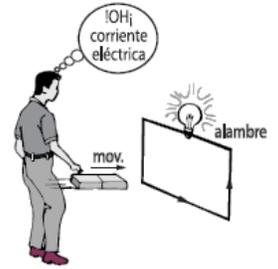
- A) $i_1 = i_2$ de sentidos opuestos.
 B) $i_1 > i_2$ de sentidos iguales.
 C) $i_1 > i_2$ de sentidos opuestos.
 D) $i_1 < i_2$ de sentidos iguales.
 E) $i_1, < i_2$ de sentidos opuestos.

INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

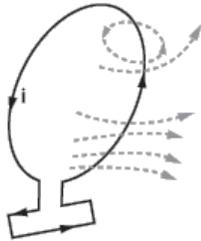
Es aquel fenómeno físico que consiste en producir una corriente eléctrica por medio de un campo magnético variable.

A) EXPERIMENTO DE FARADAY

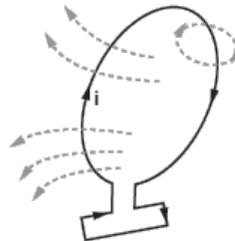
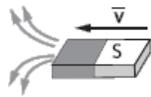
Después del descubrimiento de Oersted en el cual se demostraba que una corriente eléctrica genera a su alrededor un campo magnético, Michael Faraday se preguntó si podría darse el caso inverso: ¿Un campo magnético podría generar corriente eléctrica? En el año 1831, Faraday determinó experimentalmente que todo campo magnético variable que interactuase con un circuito eléctrico cerrado, produce en él una corriente eléctrica denominada **corriente inducida**.



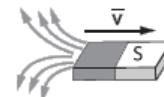
B) LEY DE LENZ



Causa: Aumento en el campo magnético.
Consecuencia: Oposición y por lo tanto la cara de la espira cerca al imán actuará como polo Norte.



Causa: Disminución del campo magnético.
Consecuencia: Oposición y por lo tanto, la cara de la espira cerca al imán actuará como polo Sur



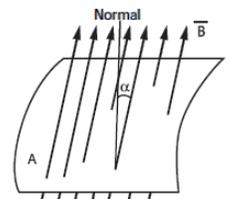
“La corriente que se induce en un circuito tiene sentido tal que se opone a la causa que lo produce”.

C) FLUJO MAGNÉTICO (Φ)

Es una medida del número de líneas de campo magnético que atraviesan un área. El flujo magnético se calcula como:

$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\alpha$$

Por lo tanto, se puede deducir que **el flujo magnético es máximo cuando el vector B es perpendicular al plano**.

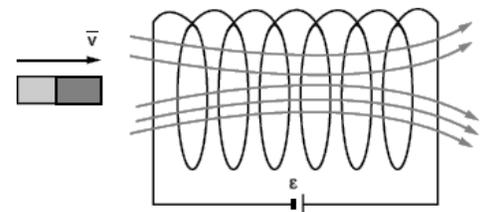


D) LEY DE FARADAY: FUERZA ELECTROMOTRIZ INDUCIDA (ϵ)

Cuando el flujo magnético (Φ) encerrado por un circuito varía, se induce una f.e.m. (ϵ) en el circuito, proporcional a la rapidez del cambio del flujo y al número de espiras.

$$\epsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

N : número de espiras
 Δt : intervalo de tiempo
 ϵ = fuerza electromotriz inducida



TRANSFORMADORES

OBJETIVO. Comprender el uso y funcionamiento de un transformador.

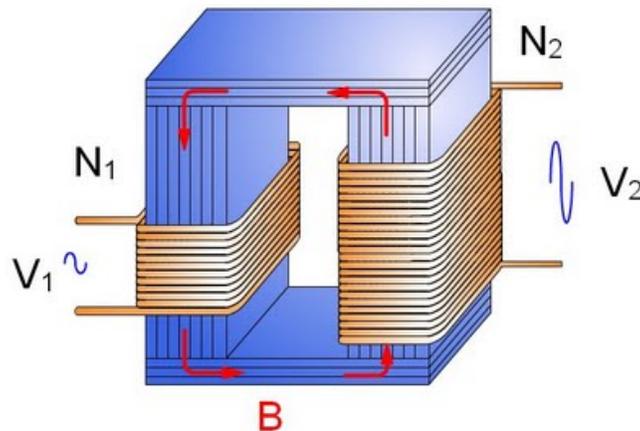
Los circuitos electrónicos suelen utilizar tensión continua, con valores comprendidos entre 3 y 25 V, para lo cual basta conectar a los mismos baterías o pilas que proporcionen dicho tipo de tensión.

La mayoría de los aparatos electrónicos disponen a menudo de la posibilidad de ser enchufados a las tomas de corriente alterna cuyo valor eficaz es de 230 V. Esto significa que se necesita un dispositivo que reduzca este último valor a una magnitud de tensión inferior, semejante a la que nos proporcionaría una pila o batería.

El dispositivo encargado de esta conversión en los valores de la tensión es el transformador. Su funcionamiento se basa en las propiedades que presentan las bobinas.

El transformador de tensión eléctrica consta de un núcleo ferromagnético, constituido por chapas de hierro que forman un bloque compacto, en el que se enrollan dos bobinas o devanados independientes.

- Una de las bobinas es el devanado primario del transformador, que se conecta a la tensión alterna de la red eléctrica. Al pasar la corriente por el devanado formado por multitud de espiras de cable, se genera un campo magnético alrededor del núcleo de hierro.
- El devanado secundario del transformador se enrolla también en el mismo núcleo de hierro y capta el campo magnético. Dicho campo magnético es variable, pues ha sido creado por una corriente alterna, y dará lugar a la generación de corrientes inducidas en las espiras que forman el devanado secundario.



Si se aplica una tensión eléctrica V_1 al primario, que dispone de un número de vueltas o espiras N_1 y se induce una tensión V_2 en el secundario, cuyo número de espiras es de N_2 , se cumple la siguiente relación:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

SELECCIÓN DE PROBLEMAS

1.- El transformador de un timbre domiciliario reduce la tensión de 220 V a 22 V. Si en el bobinado secundario hay 20 vueltas. ¿Cuántas vueltas posee el bobinado primario?

2.- Hallar el voltaje en las bujías de encendido de un automóvil, conectadas al secundario de un transformador con 60 vueltas en el primario y 36000 vueltas en el secundario. El primario está conectado a un alternador de 12 V.

3.- Un transformador con 80 vueltas en el bobinado primario debe proporcionar 4800 V. Si el primario se conecta a una fuente de 8 V, encontrar el número de vueltas en el secundario.

4.- La bobina del secundario de un transformador tiene 100 vueltas y el voltaje del secundario es 10 V. Si la relación de vueltas es 18:1, encontrar:

a) la relación de voltajes,

b) el voltaje del primario,

c) el número de vueltas del primario.

5.- El transformador que se utiliza en un circuito de iluminación reduce la tensión de 220 V a 110 V y toma de la línea 12 A.

a) ¿Cuál será la potencia del mismo?

b) ¿Qué valor de intensidad e corriente circula por el bobinado secundario?.

6.- Un transformador cuyo primario se conecta a una fuente de 110 V, suministra 11 V. Si el número de vueltas en su secundario es 20, encontrar el número de vueltas del primario. Si deseo obtener en el secundario 33V, ¿Cuántas vueltas adicionales se requieren?

7.- Un transformador reductor con una relación de vueltas de 7 a 5, toma 2 A de la línea. Encontrar el valor de la intensidad de corriente del secundario.

8.- Cuando el bobinado primario de un transformador trabaja a 220 V , la intensidad de corriente en el mismo es de 2 A. Encontrar el valor de la intensidad de corriente en el bobinado secundario, si su voltaje es de 6000 V.

9.- Idem el ejercicio anterior, para un transformador que reduce la tensión a 12 V.

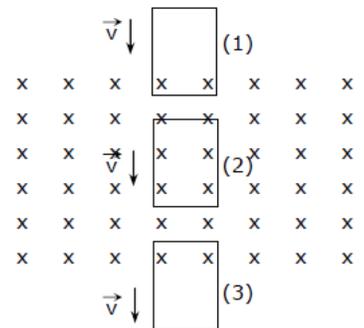
PROBLEMAS SELECCIÓN MÚLTIPLE

1.- En cuanto a la corriente inducida, la mejor relación entre la ley de Faraday y la ley de Lenz es

- A) La ley de Faraday cuantifica lo que plantea la Ley de Lenz.
- B) Ambas leyes son idénticas; son distintos nombres para el mismo fenómeno, sólo fueron planteadas al mismo tiempo por dos científicos en lugares distintos.
- C) La ley de Faraday indica cuando existe una corriente inducida y la Ley de Lenz indica cuando no existe dicha corriente.
- D) La ley de Lenz plantea cuando existe una corriente inducida y la Ley de Faraday indica su sentido.
- E) La ley de Faraday plantea cuando existe una corriente inducida y la Ley de Lenz indica su sentido.

2.- Una espira rectangular penetra en una región donde existe un campo magnético B, y pasa por las posiciones (1), (2) y (3) que se muestran en la figura. De acuerdo con la información es **falso** afirmar que:

- A) Cuando pasa por (1) el flujo magnético aumenta.
- B) Cuando pasa por (2) el flujo magnético no cambia.
- C) Cuando pasa por (3) el flujo magnético disminuye.
- D) El sentido de las corrientes inducidas es igual en (1) que en (3).
- E) No hay corriente inducida cuando pasa por (2).

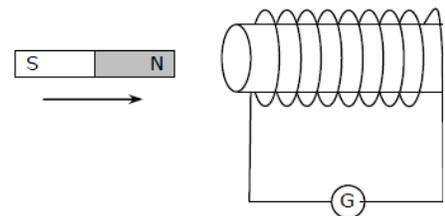


3.- Un imán recto se mueve acercándose a una bobina como se indica en la figura. El galvanómetro G detecta si hay corriente en la bobina y su sentido. En estas condiciones se afirma lo siguiente:

- I. Se crea un campo magnético inducido en la bobina, de tal modo que se dirige hacia la izquierda de la página.
- II. Se crea un polo norte en el extremo izquierdo de la bobina.
- III. Se crea una corriente inducida que circula por el galvanómetro G de izquierda a derecha de la página

De estas afirmaciones es (son) verdadera(s)

- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II, y III



5.- Un dispositivo electrónico funciona con un voltaje de 5 V, de modo que para conectarlo a la red de 220 V se utiliza un transformador, cuyo voltaje de salida sea 5 V. Si la bobina secundaria tiene 50 vueltas, el número de vueltas de la bobina primaria debe ser:

- A) 44
- B) 220
- C) 250
- D) 1100
- E) 2200

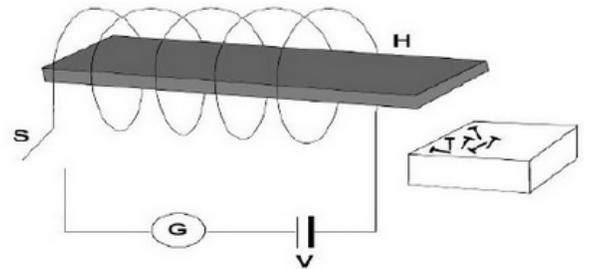
6.- Un transformador esta hecho de modo que la razón entre el número de vueltas de las bobinas primaria y secundaria es 1:4, esto se verá alterado ya que se desea duplicar el número de vueltas en el primario, entonces para mantener el mismo voltaje en la bobina secundaria se deberá cumplir que el voltaje primario se:

- A) Reduzca a la cuarta parte
- B) Reduzca a la mitad
- C) Mantenga igual
- D) Se duplique
- E) Se cuadruplica

7.- En el circuito de la figura, G es un galvanómetro y V una fuente de poder conectada a un cable conductor, enrollado en torno a una barra de hielo dulce H. Cerca de uno de los extremos de la barra hay varios alfileres de acero.

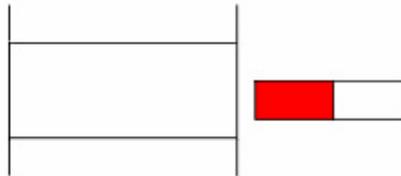
Al cerrar el interruptor S, ¿Cuál de las siguientes situaciones ocurre(n)?

- I. El amperímetro G registra actividad.
- II. El extremo de la barra atrae los alfileres.
- III. El extremo de la barra repele los alfileres.



- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) Sólo I y III

8.- Si aproximamos un imán a un solenoide, como se muestra en la figura, observamos que:



- I. En el solenoide se induce una corriente eléctrica.
- II. Al mantener el imán al interior del solenoide, la corriente se mantiene constante.
- III. En el solenoide se genera un campo magnético.
- IV. La presencia del imán no genera ningún tipo de efecto en el solenoide.

- A) Solo I y II
- B) Solo I y III
- C) Solo II y III
- D) Solo I, II y III
- E) Solo IV

10.- En el experimento de Faraday la corriente inducida aparece cuando:

- A) El imán se acerca o se aleja perpendicularmente al plano de la espira
- B) La espira y el imán se mueven con la misma velocidad
- C) No hay variación del campo magnético del imán.
- D) El imán permanece entre la espira.
- E) Ninguna de las anteriores.

11.- La corriente inducida aparece en un circuito eléctrico si este es atravesado por un:

- A) Flujo magnético cuyo valor permanece constante en el tiempo.
- B) Flujo magnético cuyo valor cambia constantemente en el tiempo.
- C) Flujo magnético cuyo valor es igual siempre.
- D) Flujo magnético positivo en el tiempo.
- E) Flujo magnético negativo en el tiempo.

12.- La ley de Lenz establece que:

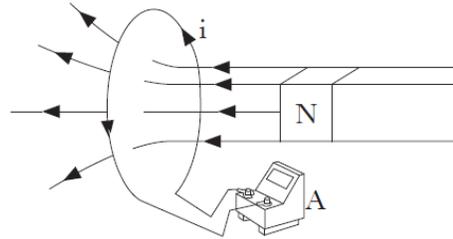
- A) El sentido de la corriente inducida es tal que se opone a la causa que la origina.
- B) El sentido de la corriente inducida es tal que favorece a la causa que la origina.
- C) El sentido de la corriente inducida es tal que modifica a la causa que la origina.
- D) El sentido de la corriente inducida es totalmente al azar.
- E) El sentido de la corriente inducida depende del número de espiras.

13.- En qué unidades se expresa la fuerza electromotriz (f.e.m.):

- A) Volt
- B) Tesla
- C) Ampere
- D) Ohm
- E) Newton

14.- Para la figura adjunta, se induce corriente en la espira cuando el imán:

- I. Se mueve entrando en la espira.
- II. Se mueve saliendo de la espira.
- III. Permanece en reposo dentro de la espira.



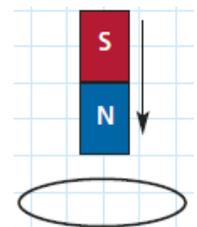
- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y II
- E) I, II y III

15.- Una característica de la corriente alterna es:

- A) Corriente eléctrica que varía la magnitud y sentido cíclicamente.
- B) La forma de onda es logarítmica.
- C) Corriente que la magnitud y dirección varían cíclicamente.
- D) Corriente que permanece constante en el tiempo.
- E) Todas son características de la corriente alterna.

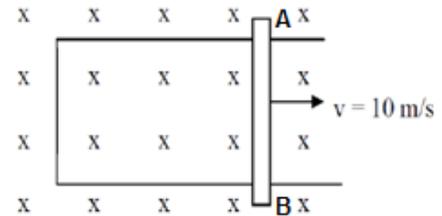
16.- Un imán recto cae por el centro de la espira circular. La corriente eléctrica inducida en el conductor, antes y después de atravesar la espira, circula, respectivamente, observada desde arriba:

- A) En sentido antihorario, en sentido horario.
- B) En sentido horario, en sentido antihorario.
- C) En sentido antihorario, en sentido antihorario.
- D) En sentido horario, en sentido horario.
- E) En ningún sentido, es cero antes y después.



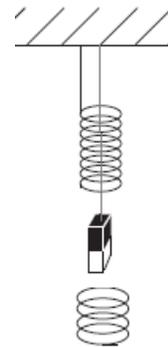
17.- El conductor AB se desplaza perpendicular a las líneas de Campo Magnético, unido a una espira metálica. Al respecto podemos deducir que:

- I. Mientras la barra conductora AB se mueva hacia la derecha se genera una corriente inducida en la espira.
 - II. Mientras la barra conductora AB se mueva hacia la izquierda se genera una corriente inducida en la espira.
 - III. Si la barra conductora se mantiene en reposo, la corriente que aparece es continua.
- A) Sólo I
B) Sólo II
C) Sólo III
D) Sólo I y II
E) Todas I, II y III



18.- Un imán recto se suspende como indica la figura y oscila entrando y saliendo en una bobina. Es correcto afirmar que:

- I. El imán genera un campo magnético.
 - II. En la bobina se generan corrientes inducidas.
 - III. El sentido de la corriente varía.
 - IV. El sentido de la corriente no varía.
- A) Sólo I
B) Sólo II y III
C) Sólo II y IV
D) Sólo I, II y III
E) Sólo I, II y IV

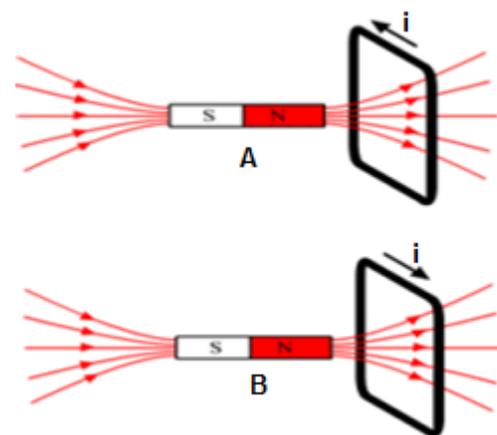


19.- Según la figura y principalmente el sentido de la corriente eléctrica en la espira, podemos concluir que:

- I. El imán A está ingresando a la espira.
- II. El imán A está saliendo de la espira.
- III. El imán B está ingresando a la espira.
- IV. El imán B está saliendo de la espira.

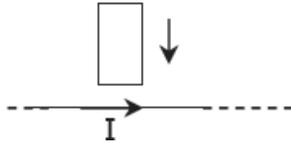
Son correctas:

- A) Sólo I y III
B) Sólo II y IV
C) Sólo I y IV
D) Sólo II y III
E) Ninguna de las anteriores

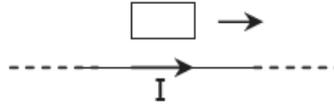


20.- En las siguientes figuras se aprecia un conductor rectilíneo largo por el cual circula una corriente eléctrica I , además se observa una espira rectangular. Estos elementos se muestran en distintas situaciones en I) la espira se acerca al conductor, en II) la espira se mueve paralelamente al conductor y en III) la espira no se traslada pero sí gira, en torno a un eje imaginario que pasa por su centro. ¿En cuál de las situaciones mostradas de acuerdo a la Ley de Faraday es posible generar una fem que haga circular corriente en la espira?

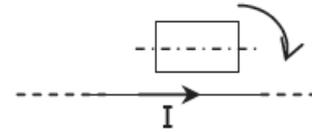
I)



II)



III)

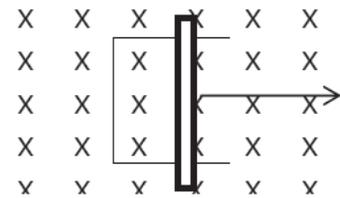


- A) sólo en I.
- B) sólo en II.
- C) sólo en III.
- D) sólo en I y III.
- E) en I, II y III.

21.- Una barra se mueve sobre un conductor doblado en forma de U. La barra viaja con rapidez constante hacia la derecha de la página en una región donde existe un campo magnético uniforme, de esta situación se afirma que

- Circulará una corriente a través de la barra debido a la variación del área.
- No puede circular corriente por la barra ya que el campo es uniforme y no cambia.
- Si es que aparece una corriente en la barra, esta corriente a su vez creará un campo que se opondrá al campo externo.

- A) VFV.
- B) FFF
- C) FVV
- D) FVF
- E) VFF



FISICA NUCLEAR

OBJETIVO. Entender los conceptos de número atómico y número másico y emplearlos para identificar átomos y representar iones.

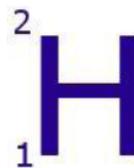
Números atómico y másico

La identidad de un átomo y sus propiedades vienen dadas por el número de partículas que contiene. Lo que distingue a unos elementos químicos de otros es el número de protones que tienen sus átomos en el núcleo. Este número se llama **Número atómico** y se representa con la letra **Z**. Se coloca como subíndice a la izquierda del símbolo del elemento correspondiente.



El **Número másico** nos indica el número total de partículas que hay en el núcleo, es decir, la suma de protones y neutrones. Se representa con la letra **A** y se sitúa como superíndice a la izquierda del símbolo del elemento. Representa, aproximadamente, la masa del átomo medida en una, ya que la de los electrones es tan pequeña que puede despreciarse.

El símbolo tiene número atómico $Z = 1$. Por tanto, quiere decir que ese átomo tiene 1 protón en el núcleo. Es Hidrógeno.



El símbolo tiene número másico $A = 2$. Por tanto, quiere decir que ese átomo tiene 2 partículas en el núcleo, entre protones y neutrones. Como $Z = 1$, tiene 1 protón y $A - Z = 2 - 1 = 1$ neutrón.

Iones

Un catión es un átomo con carga positiva. Se origina por pérdida de electrones y se indica con un superíndice a la derecha. El símbolo de este átomo nos dice que tiene carga +1, esto indica que ha perdido un electrón. Este átomo tiene $Z = 1$, si fuera neutro tendría 1 electrón, al ser positivo lo ha perdido y, por ello, tiene 0 electrones.



Un anión es un átomo con carga negativa. Se origina por ganancia de electrones y se indica con un superíndice a la derecha. El símbolo de este átomo nos dice que tiene carga -1, esto indica que ha ganado 1 electrón. Este átomo tiene $Z = 1$, si fuera neutro tendría 1 electrón; al tener carga -1 ha ganado otro; por tanto, tiene 2 electrones.



ACTIVIDADES.

1.- Un elemento tiene número atómico 1 y número másico 3. Indica cuántos protones, neutrones y electrones tiene uno de sus átomos.

2.- Un átomo de un elemento tiene 92 protones, 135 neutrones y 90 electrones. Indica su número atómico, su número másico y su carga.

3.- Un átomo tiene $Z = 3$, $A = 7$ y carga $+1$ ¿Cuántos electrones tiene?

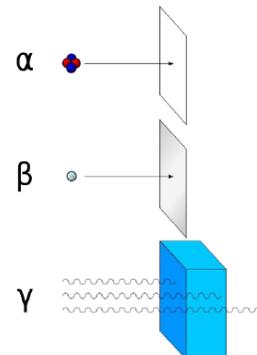
4.- Indica el número atómico de un ion que tiene 35 protones, 72 neutrones y 36 electrones.

5.- Indica el número de neutrones de un átomo que tiene $Z = 81$ y $A = 163$.

RADIATIVIDAD

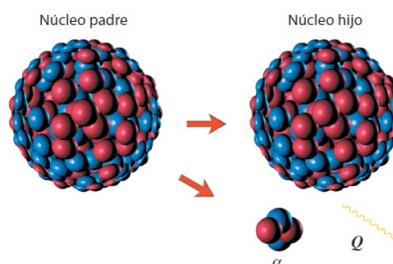
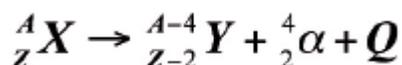
OBJETIVO. Conocer el fenómeno de la Radiactividad y sus aplicaciones.

La **radiactividad** es un fenómeno en el cual, los núcleos de átomos que no son estables (suelen ser aquellos que tienen un número de neutrones muy superior al de protones), emiten partículas y radiaciones de forma espontánea hasta que consiguen estabilizarse. Esto hace que los núcleos de un elemento se transformen en núcleos de otro elemento diferente. Estos núcleos de isótopos radiactivos se denominan **radioisótopos**. Las partículas y radiaciones que pueden ser emitidas son:



- Partículas alfa (α).

Cuando un núcleo padre de número másico A y número atómico Z emite una partícula alfa, se convierte en un nuevo núcleo, cuyo nuevo número másico es $(A-4)$, y su número atómico queda como $(Z-2)$. La transmutación queda descrita por la siguiente ecuación:

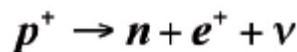
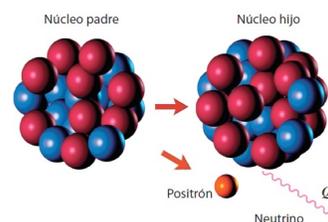


- Partículas beta (β).

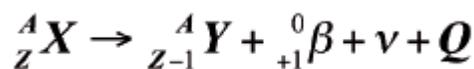
Los experimentos han determinado que existen dos tipos de emisiones beta: la emisión β^+ , en que el núcleo emite un positrón (de carga positiva, pero con la masa del electrón), y la β^- , en la que el núcleo emite un electrón.

a. Emisión beta positiva (β^+)

Lo que sucede en este tipo de emisión es que un protón del núcleo atómico pierde su carga eléctrica, es decir, se convierte en un neutrón. Generalmente, esto ocurre en núcleos cuya cantidad de protones es mayor que la de neutrones. En ese proceso, el protón emite un neutrino ν (con carga eléctrica nula y masa casi nula) y un positrón e^+ (de carga eléctrica positiva y la misma masa que el electrón):

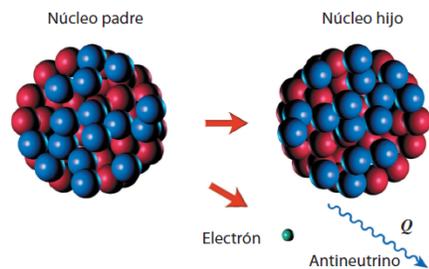
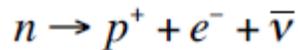


El proceso completo para el núcleo padre (X) y el núcleo hijo (Y) queda expresado en la siguiente ecuación:

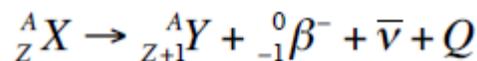


b. Emisión beta negativa (β^-)

En este proceso, un neutrón del núcleo atómico experimenta un fenómeno en el cual se transforma en un protón, liberando un electrón. El protón permanece al interior del núcleo, mientras el electrón es expulsado. La partícula es un antineutrino, no tiene carga eléctrica y su masa es muy reducida. El proceso completo para el núcleo está representado por la siguiente ecuación:

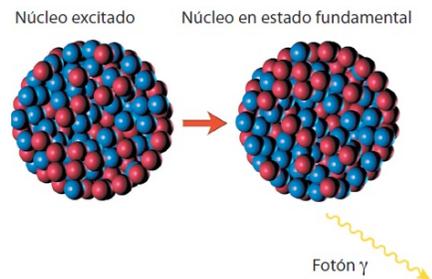
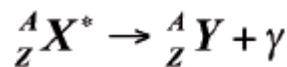


Recordemos que la energía Q se puede obtener de la ecuación de Einstein $E = mc^2$, donde m será la diferencia entre la masa del núcleo antes y después de la emisión.



- Rayos gamma (γ).

Luego de los procesos de decaimiento, generalmente los núcleos atómicos quedan excitados, es decir, en un estado energético mayor que el normal; entonces, para volver a su estado fundamental emiten una onda electromagnética de alta frecuencia: la radiación gamma. Lo anterior queda representado por la siguiente ecuación:



Donde el término ${}^A_Z X^*$ representa un núcleo excitado y γ , a uno o mas fotones gamma. De acuerdo con el principio de cuantización de energía, la energía de los fotones emitidos corresponde a la energía de transición entre dos estados estacionarios. Los fotones gamma tienen niveles elevados de energía que varía de 1 Mev a 1 Gev, mientras que las longitudes de onda varía entre 0,1 y 0,01 nm.

También puede haber emisión gamma cuando un núcleo es impactado por una partícula de masa elevada, dejándolo excitado; entonces, para volver a su estado fundamental emite uno o varios fotones gamma.

ACTIVIDADES.

1.- Señala el signo de la carga de estas partículas o emisiones:

- a) Rayos gamma,
- b) Electrones,
- c) Partículas alfa,
- d) Partículas beta.

2.- Características de las radiaciones.

Formen un grupo de tres o cuatro estudiantes y completen la siguiente tabla. Pueden utilizar la información de este libro o de otros textos de física, así como Internet. Cuando se trate de datos, comparen los resultados obtenidos en distintas páginas confiables.

Radiación	Identificación	Carga eléctrica	Masa	Velocidad	Símbolo	Ionización
alfa				0,1 c	${}^4_2\alpha$	
	electrón	-e			${}^0_{-1}\beta$	mediano
gamma			no tiene		${}^0_0\gamma$	

A continuación, respondan las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuál de las radiaciones será más peligrosa para el ser humano?, ¿por qué?

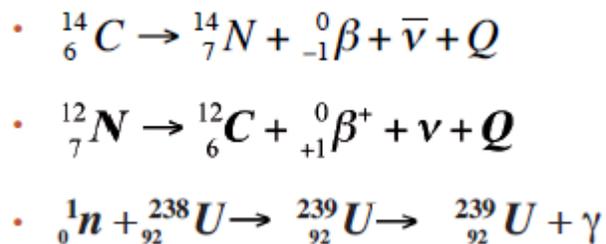
- b) Averigüen una utilidad de cada tipo de radiación.

- c) Investiguen quienes descubrieron cada tipo de radiación.

3.- Decaimientos radiactivos

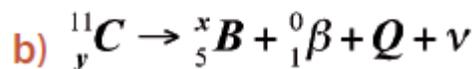
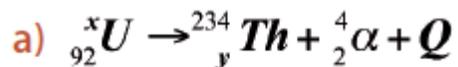
Reúnete junto con tres compañeros o compañeras y desarrollen las siguientes actividades:

- a) Con respecto a las emisiones que se presentan a continuación, identifiquen de qué tipo de emisión se trata, cuales son los elementos que interactúan y cuál es el proceso. Explíquenlo por escrito.



- b) Analicen cada una de las emisiones desde el punto de vista de la conservación de la carga y la energía; ¿se cumple siempre?

4.- Encuentra los valores para x e y de las siguientes transformaciones:



DECAIMIENTO RADIACTIVO

OBJETIVO. Comprender cómo decaen las sustancias y su uso en la datación con C-14.

Como ya estudiamos, los núcleos inestables de los isotopos radiactivos tienden a buscar configuraciones más estables emitiendo radiaciones, proceso llamado desintegración o decaimiento radiactivo. Algunas características del decaimiento radiactivo son:

- No es continuo, sino que se realiza en sucesivas emisiones.
- Es aleatorio (no es posible predecir cual núcleo se desintegrara en un determinado instante).
- Es posible determinar con gran precisión el número de átomos que decaerán en un intervalo de tiempo.

ACTIVIDADES.

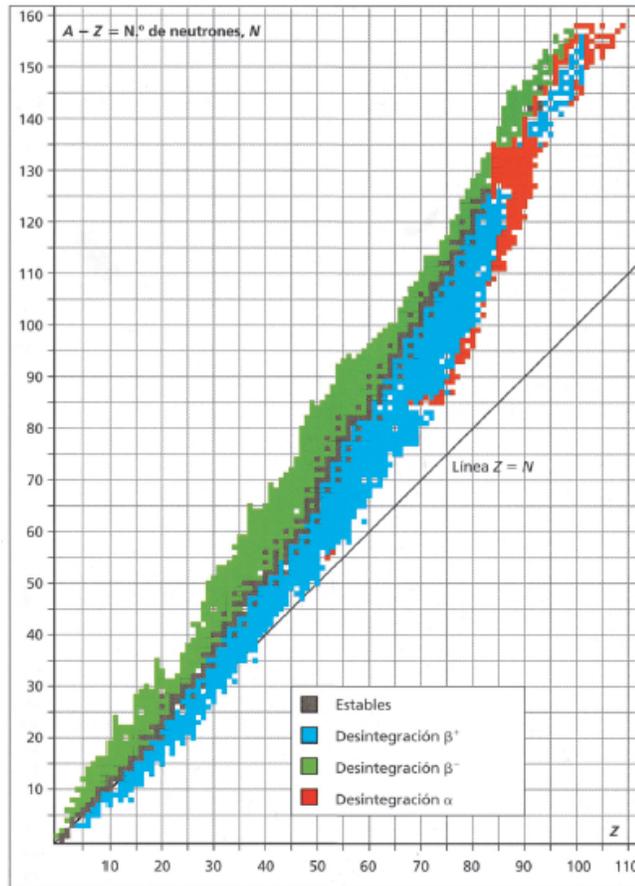
1.- Gráfico decaimiento radiactivo

Observación

Se ha determinado que la radiactividad de ciertos elementos químicos se relaciona con la estabilidad del núcleo, y ella depende de la proporción entre protones y neutrones que tenga el núcleo. Pero cual será la relación que hace a un núcleo mas inestable? Reúnete junto con cuatro compañeras o compañeros y traten de dar una explicación a dicho fenómeno.

Procedimiento

En el siguiente grafico, se presenta una serie de núcleos atómicos. En el eje vertical está representado el numero de neutrones, mientras que en el eje horizontal, la cantidad de protones. A partir de él, desarrollen las preguntas formuladas.



Análisis

a) ¿Qué representa la línea recta que cruza el grafico?

b) ¿Qué tipo de átomos son los que presentan una mayor estabilidad?

c) ¿Aproximadamente, de que numero atómico se comienza a presentar inestabilidad?

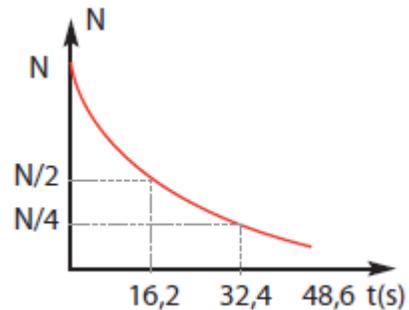
d) ¿Cómo es la relación entre protones y neutrones en los núcleos que presentan desintegración alfa?

e) ¿Desde qué numero atómico todos los núcleos son inestables?

2.- A continuación, se presenta un gráfico del decaimiento radiactivo de un isótopo del americio; en función de él, responde las siguientes preguntas:

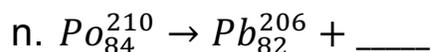
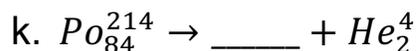
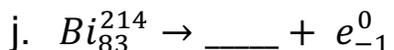
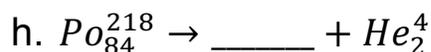
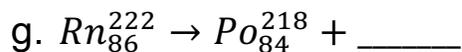
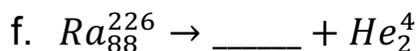
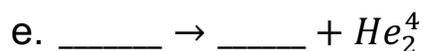
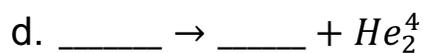
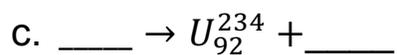
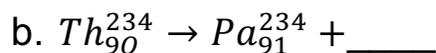
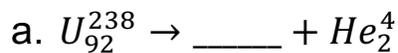
a) ¿Qué función matemática representa mejor la curva de decaimiento?

b) ¿Cuál es la vida media de ese isótopo?

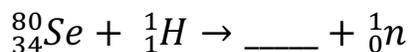
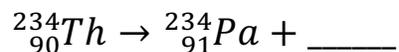
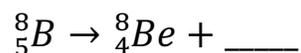
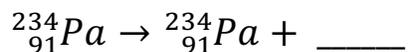
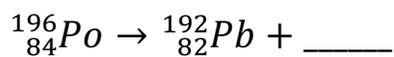


c) ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que el número de núcleos radiactivos es un cuarto que el número original?

3.- Existen 3 Series Radiactivas Naturales, es decir sucesivas transformaciones radiactivas que partiendo de un nucleo radiactivo se obtiene finalmente un elemento estable. Una de esta serie comienza con ${}_{92}^{238}\text{U}$ y termina en ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ no radiactivo. Completa la secuencias de reacciones.



4.- Completa las siguientes reacciones nucleares:



5.- De acuerdo a las ecuaciones planteadas anteriormente, une con flechas según corresponda:

Emisión de partículas α^+
(${}_{2}^{4}\text{He}^{2+}$)

El elemento que se obtiene tiene el mismo A y un Z de una unidad menor.

Emisión de partículas β^- (${}_{-1}^{0}\text{e}^-$)

Se obtiene un elemento con un A de 4 unidades menor y un Z de 2 unidades menor.

Emisión de positrones (${}_{+1}^{0}\text{e}^+$)

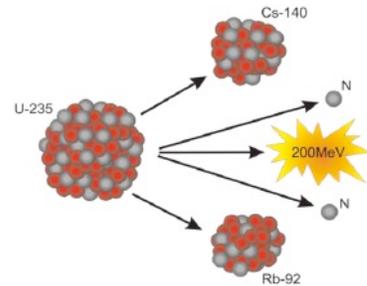
El elemento que se obtiene tiene el mismo A y un Z de una unidad mayor.

FISIÓN NUCLEAR

OBJETIVO. Establecer la diferencia entre fusión y fisión nuclear, analizar las reacciones que desencadena cada fenómeno y las aplicaciones actuales de cada una.

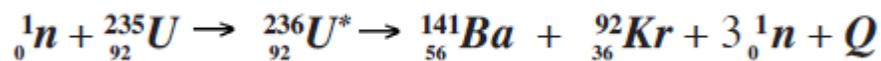
La **fisión nuclear** consiste en la rotura de núcleos de átomos "grandes" mediante bombardeo con neutrones, dando lugar a dos o más núcleos de átomos "pequeños" y algunas otras partículas. Además se libera gran cantidad de energía. El proceso comienza al bombardear el núcleo grande con partículas como neutrones. (Los neutrones son buenos proyectiles ya que al no tener carga son menos rechazados por parte del núcleo).

Además de núcleos de elementos con átomos más pequeños, se liberan otros neutrones que rompen otros núcleos grandes, en lo que se denomina una **reacción en cadena**.



La gran cantidad de energía que se libera se llama **energía nuclear**. Esta energía se aprovecha en las centrales nucleares para obtener energía eléctrica. También es la responsable del efecto destructivo de las bombas atómicas y de los misiles nucleares.

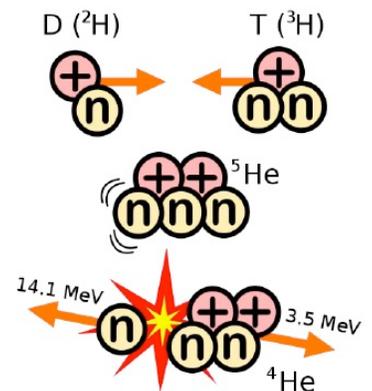
Su reacción sucede de la manera que se presenta a continuación:



FUSIÓN NUCLEAR

La **fusión nuclear** es un proceso en el que núcleos de átomos muy pequeños se unen para dar núcleos de átomos mayores. Dos átomos de hidrógeno pueden unir sus núcleos y convertirse en un átomo de helio. Este proceso se realiza continuamente en nuestro Sol y en todas las demás estrellas del Universo. Como resultado se desprende una gran cantidad de energía.

Esta fuente de energía tendría la gran ventaja de no producir residuos radiactivos. El problema es que lograr la fusión de forma controlada tiene grandes dificultades técnicas. Se requiere muchísima energía inicial (hay que poner los átomos de combustible a 100 millones de °C) por eso esta reacción se denomina termonuclear. A esta temperatura la materia se encuentra en estado de plasma (átomos en un mar de electrones sueltos) y no se puede confinar en ningún recipiente porque ninguno soporta esta temperatura.



Su reacción sucede de la manera que se presenta a continuación:



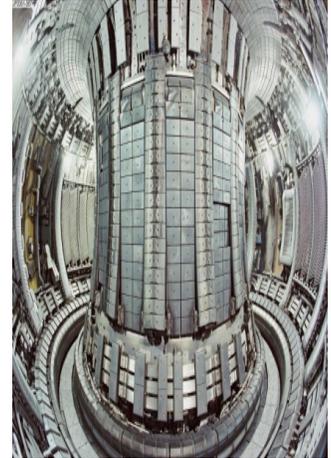
ACTIVIDADES.

1.- Lea el párrafo y analice las preguntas.

“A fines de 1993, un grupo de científicos de la universidad de Princeton (EEUU), luego de 20 años experimentando, lograron implementar el primer reactor de fusión, llamado Tokomak, que produjo en un segundo energía suficiente como para abastecer todo un pueblo. ¡Tres millones de vatios!

Esto fue posible gracias a la fusión entre núcleos de deuterio y tritio.

Así, el deuterio promete ser el combustible del futuro: con 1 gramo de deuterio se obtiene la misma cantidad de energía que con 4 gramos de uranio. Además la fusión no produce desechos radiactivos ya que forma helio”.

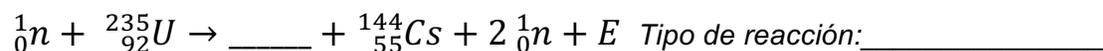
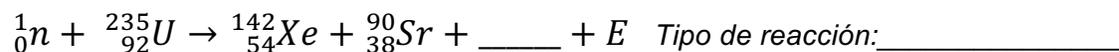
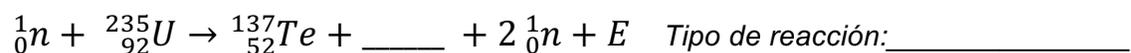


a) Plantea la reacción que representa la fusión nuclear descrita.

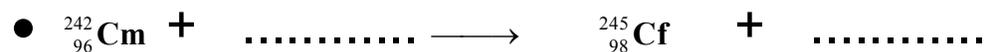
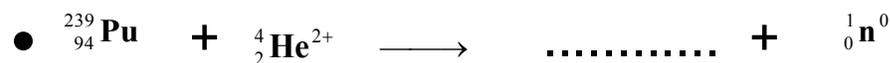
b) Señale las ventajas que tiene el deuterio como combustible en contraste con el uranio y el carbón.

c) Explica por qué la fusión del deuterio con el tritio es un procedimiento no contaminante.

2.- Completar la especie que falta en las reacciones nucleares e identificar si es reacción de fisión o fusión nuclear.



3.- La Fusión Nuclear corresponde a la unión de dos núcleos y la liberación de partículas β^- (${}_{-1}^0\text{e}^-$) o neutrones (${}_0^1\text{n}^0$). Completa las siguientes ecuaciones de fusión.



ACTIVIDADES DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

1.- En el experimento de Rutherford las partículas utilizadas fueron

- A) beta
- B) alfa
- C) gamma
- D) rayos x
- E) infrarrojas

2.- Las cantidades discretas de energía (paquetes de energía) que forman un rayo de luz se conocen con el nombre de

- A) cuantos.
- B) electrones.
- C) protones.
- D) neutrones.
- E) radiactividad.

3.- La persona que interpreta en forma correcta el efecto fotoeléctrico es

- A) N. Bohr.
- B) E. Rutherford.
- C) M. Planck.
- D) A. Einstein.
- E) L. De Broglie.

4.- Respecto a los rayos catódicos es **falso** que:

- A) pueden ser desviados por campos eléctricos.
- B) pueden ser desviados por campos magnéticos.
- C) ionizan el aire que atraviesan.
- D) son originados en el electrodo llamado cátodo.
- E) son corrientes de protones.

5.- ¿Qué científico hizo un experimento basado en bombardear una delgada lámina de oro con partículas α provenientes de la desintegración del radio?

- A) Hertz
- B) Planck
- C) Rutherford
- D) Roentgen
- E) Hubble

6.- La idea de que la energía de un electrón está relacionada con la órbita sobre la que viaja fue sugerida por:

- A) Bohr.
- B) Einstein.
- C) Rutherford.
- D) Planck.
- E) Thompson

7.- ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a un electrón?

- A) un neutrino.
- B) un fotón.
- C) una partícula alfa.
- D) una partícula beta.
- E) un rayo gamma.

- 8.- Cuando un electrón excitado pasa a un nivel de menor energía en un átomo, este electrón
- A) emite una cantidad definida de energía en forma de luz o radiación.
 - B) absorbe una cantidad definida de luz.
 - C) absorbe una cantidad definida de energía.
 - D) se aleja del núcleo.
 - E) absorbe un cuanto.

9.- Respecto a las magnitudes que están cuantizadas se afirma que está cuantizado(a)

- I. la energía de un haz de luz.
- II. el momento angular de cada electrón en torno al núcleo del átomo.
- III. la carga eléctrica.

Es (son) verdadera(s)

- A) Sólo I.
- B) Sólo II.
- C) Sólo III.
- D) Sólo I y III.
- E) I, II y III.

10.- Los constituyentes del núcleo atómico, a excepción del hidrógeno común, son

- A) protones y electrones.
- B) neutrones y electrones.
- C) protones y neutrones.
- D) solamente neutrones.
- E) solamente electrones.

11.- En 1913 Niels Bohr propone un nuevo modelo atómico, en el que se mantiene la estructura planetaria propuesta por

- A) Dalton.
- B) Demócrito.
- C) Thomson.
- D) Rutherford.
- E) Planck.

12.- Respecto a las limitaciones que presentaba el modelo atómico de Rutherford, el comportamiento del electrón antes de la “catástrofe atómica” consistía en que:

- I. giraba acercándose constantemente al núcleo atómico.
- II. emitía energía en forma de radiación electromagnética.
- III. giraba aumentando su frecuencia de revolución.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) I, II y III.

13.- Dentro de los postulados de su teoría atómica se encuentra que: “Todos los átomos de un elemento químico dado son idénticos en su masa y demás propiedades”. La afirmación anterior fue realizada por

- A) Dalton.
- B) Demócrito.
- C) Thomson.
- D) Rutherford.
- E) Planck.

14.- El espectro atómico del hidrógeno consta de varias líneas que denotan emisión sólo para ciertas frecuencias de la luz bien definidas. La teoría que explica este fenómeno dice que la luz es emitida

- A) sólo cuando el hidrógeno ha capturado un electrón adicional.
- B) cuando el electrón "salta" de una órbita interior a una más exterior.
- C) cuando el electrón "salta" de una órbita exterior a una interior.
- D) cuando la masa del electrón se transforma en un cuanto de energía.
- E) ninguna de las anteriores.

15.- Según las consideraciones del modelo atómico de Bohr, mientras el electrón permanece en una órbita "permitida", es correcto afirmar que dicho electrón

- A) se detiene.
- B) pierde su carga.
- C) no emite energía.
- D) duplica su energía.
- E) transfiere su energía.

16.- De las proposiciones siguientes:

- I. La masa del neutrón es comparable a la masa del electrón.
- II. El número de protones en el núcleo de un átomo recibe el nombre de número atómico.
- III. El Deuterio posee 2 Neutrones y un protón en su núcleo.

Es (son) **FALSA(S)**

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) solo II y III.

17.- Respecto a los modelos atómicos y las causas por las que se descartan son en el modelo de:

- I. Thomson debido a que el átomo está prácticamente vacío y la carga positiva se concentra en un núcleo y no está distribuida en todo su volumen.
- II. Rutherford debido a que el electrón mientras se mantiene en su órbita no emite radiación, solo lo hace al cambiar de orbita.
- III. Bohr debido a que sólo explica bien los fenómenos en el átomo de hidrógeno y además se descarta el hecho de que el electrón se halle en orbitas bien definidas.

Es (son) verdadera(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) I, II y III.

18.- La frecuencia de la onda A triplica la frecuencia de la onda B, por lo tanto la energía de A respecto de la de B es

- A) el séxtuple.
- B) el triple.
- C) es la misma.
- D) es un tercio.
- E) un sexto.

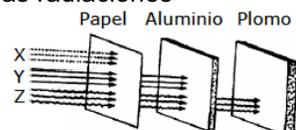
- 19.- Si se tiene un átomo con 4 protones y 4 neutrones en el núcleo, se cumple que
- su número másico es 4.
 - su número atómico es 4.
 - el átomo debe tener 8 electrones.

De estas afirmaciones es (son) verdadera(s)

- | | |
|--------------|------------------|
| A) solo I. | D) solo I y II. |
| B) solo II. | E) solo I y III. |
| C) solo III. | |

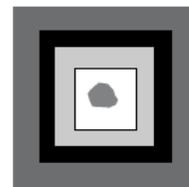
20.- La figura adjunta es una representación del poder de penetración de los compuestos X, Y y Z de una radiación natural. Los compuestos X, Y y Z son, respectivamente, las radiaciones

- α , β , γ
- α , γ , β
- γ , β , α
- β , α , γ
- β , γ , α



21.- Una fuente radiactiva se encuentra dentro de tres cajas de materiales distintos. Los materiales de estas cajas, desde adentro hacia fuera son: aluminio, plomo y concreto de alta densidad, tal como muestra la figura. Respecto a lo anterior, es correcto afirmar que

- el aluminio detendrá las emisiones α .
- el plomo detendrá las emisiones β .
- el concreto de alta densidad detendrá las emisiones γ .



Es (son) correcta(s)

- | | |
|--------------|-------------------|
| A) solo I. | D) solo I y II. |
| B) solo II. | E) solo II y III. |
| C) solo III. | |

22.- Un electrón de un átomo se moverá de una órbita a otra...

- Órbita menor si gana energía.
- Órbita mayor si gana energía.
- Órbita mayor si pierde energía.
- Cerca del átomo si pierde energía.
- Órbita menor si gana energía hf .

23.- La luz se produce cuando:

- Un electrón se aleja del núcleo.
- El átomo se ioniza.
- El átomo se excita.
- Un electrón sube de órbita.
- Un electrón baja de órbita.

24.- Una partícula desconocida oscila emitiendo una radiación electromagnética de frecuencia 10^{15} [Hz]. ¿Cuál es la cantidad de energía que emite dicha partícula? Considere la constante de Planck igual a $6,63 \cdot 10^{-34}$ [J·s]

- $6,63 \cdot 10^{15}$ [J]
- $6,63 \cdot 10^{-15}$ [J]
- $6,63 \cdot 10^{-19}$ [J]
- $6,63 \cdot 10^{-34}$ [J]
- $6,63 \cdot 10^{-49}$ [J]

25.- Respecto a los isótopos de hidrógeno. ¿Cuál de las siguientes alternativas es correcta?

- A) El hidrógeno común contiene en su núcleo 1 protón y 1 neutrón.
- B) El deuterio contiene en su núcleo 1 protón y 1 neutrón.
- C) El tritio contiene en su núcleo 3 neutrones.
- D) El deuterio contiene en su núcleo 2 protones.
- E) El tritio contiene en su núcleo 3 protones.

26.- ¿Cuál de los siguientes elementos contiene el mayor número de neutrones?

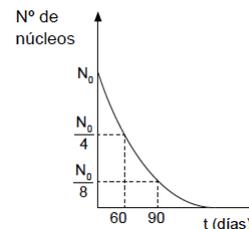
- A) Cd_{48}^{112}
- B) In_{49}^{112}
- C) Ag_{47}^{112}
- D) Ag_{47}^{114}
- E) Cd_{48}^{114}

27.- Se tiene una masa de 200 gramos de una sustancia radiactiva. Si al cabo de 21 días tenemos la mitad de esta sustancia, ¿cuál es el doble del periodo de semidesintegración de la sustancia, en días?

- A) 10,5
- B) 21,0
- C) 31,5
- D) 42,0
- E) 84,0

28.- El siguiente gráfico corresponde a la curva de decaimiento radiactivo de cierto isótopo. ¿Cuál es su periodo de semidesintegración?

- A) 10 días
- B) 15 días
- C) 30 días
- D) 60 días
- E) 90 días



29.- Una reacción nuclear se caracteriza principalmente porque

- I. pequeñas cantidades de masa se transforman en grandes cantidades de energía.
- II. la cantidad de energía desprendida es igual a la masa por la rapidez de la luz al cuadrado.
- III. grandes cantidades de masa se transforman en grandes cantidades de energía.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo II y III.

30.- En la fisión nuclear del Uranio-235, el núcleo del átomo es bombardeado con

- A) un protón.
- B) un electrón.
- C) partículas α .
- D) un neutrón.
- E) partículas β .

- 31.- En el proceso de la fisión nuclear se afirma que
- I. se produce energía.
 - II. se liberan neutrones.
 - III. los productos de la fisión son radiactivos.

Es (son) correcta(s)

- | | |
|--------------|-----------------|
| A) solo I. | D) solo I y II. |
| B) solo II. | E) I, II y III. |
| C) solo III. | |

- 32.- Es imposible determinar simultáneamente y con exactitud, la posición y la velocidad del electrón". Esta afirmación se refiere a

- A) la relatividad especial.
- B) la relatividad general.
- C) el principio de incertidumbre.
- D) la ley de Newton.
- E) el principio de evolución nuclear.

- 33.- Respecto a la fuerza nuclear débil, es correcto afirmar que
- I. es responsable de la desintegración de algunos núcleos inestables.
 - II. a distancias nucleares, supera a la fuerza gravitatoria.
 - III. a distancias mayores a 10^{-17} [m], es prácticamente nula.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) I, II y III.

- 34.- Al unirse dos núcleos livianos, uno de tritio y otro de deuterio, dan origen a un núcleo de helio más un neutrón, además de liberar una gran cantidad de energía. Respecto a lo anterior, se afirma que este proceso

- I. se denomina fusión nuclear.
- II. es el que se realiza en el Sol.
- III. no deja residuos radiactivos.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) I, II y III.

- 35.- Al dividir la energía de un fotón de luz por su frecuencia se obtendrá **siempre**

- A) un valor constante sin importar la frecuencia del haz.
- B) un valor que depende de la frecuencia y de la energía del fotón.
- C) un valor igual a su longitud de onda.
- D) el momentum lineal del fotón.
- E) la rapidez del fotón.

- 36.- El efecto fotoeléctrico consiste en hacer llegar una radiación sobre una superficie fotosensible, y debido a esto expulsar electrones de esta superficie. Respecto a la radiación de luz esta debe ser
- A) de cualquier frecuencia e intensidad.
 - B) de una intensidad mayor a un valor determinado, pero de cualquier frecuencia.
 - C) de cualquier intensidad pero de una frecuencia mayor a un valor determinado.
 - D) de una intensidad y frecuencia mayores que ciertos valores determinados.
 - E) ninguna de las afirmaciones anteriores es verdadera.

37.- A continuación se hacen algunas afirmaciones de física:

- I. Al mantenerse en un estado estacionario, los electrones en el átomo, no emiten ondas electromagnéticas.
- II. No puede determinarse simultáneamente y con precisión, la cantidad de movimiento y la posición de una partícula.
- III. Una partícula no puede tomar cualquier valor de energía ni cambiar su valor de modo continuo, es decir, la energía está cuantizada.

De estas proposiciones cuales **no** corresponden a la física clásica

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo II y III.
- E) I, II y III.

38.- El isótopo del hidrógeno, llamado Tritio, se compone de:

- A) 1 protón y 1 neutrón.
- B) 2 protones y 1 neutrón.
- C) 1 protón y 2 neutrones.
- D) 1 protón, 1 neutrón y 1 electrón.
- E) 2 electrones y 1 neutrón.

39.- Un átomo de hidrógeno pasa del estado fundamental, primer nivel, cuya energía es P al primer estado excitado, segundo nivel, cuya energía es S, considerando que la energía absorbida proviene de un fotón, ¿cuál debe ser la frecuencia de éste?

- A) $-P - S$
- B) $-P + S$
- C) $(-P + S) \cdot h$
- D) $(-S - P) / h$
- E) $(S - P) / h$

40.- Se tiene un núcleo de Tritio (${}^3_1\text{H}$) y éste sufre desintegración β^- . Al respecto se afirma que:

- I. Uno de sus neutrones se convierte en protón.
- II. El protón se convierte en electrón.
- III. El núcleo resultante de la desintegración es ${}^3_2\text{He}$.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I y II.
- B) solo I y III.
- C) solo II y III.
- D) I, II y III.
- E) ninguna de ellas.

41.- Se tiene un elemento X con número atómico 20 y número de masa atómica 45, luego se debe cumplir que

- I. X debe tener 25 protones.
- II. X es un ión anión.
- III. el número de neutrones en X es 25.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) I, II y III.
- E) ninguna de ellas.

42.- El tiempo necesario para que decaiga la mitad de los átomos originales de una sustancia pura es llamado vida media. Se prepara una muestra de bismuto radiactivo que tiene una vida media de 5 días. Después de 20 días, ¿qué porcentaje de bismuto queda de la muestra?

- A) 6,25%
- B) 12,5%
- C) 25,0%
- D) 50,0%
- E) 75,0%

43.- Cuando un núcleo de un material radiactivo emite una partícula beta, su número atómico

- A) disminuye en 2 unidades.
- B) se incrementa en 1 unidad.
- C) no se altera.
- D) disminuye en 1 unidad.
- E) se incrementa en 2 unidades.

44.- Cierta isótopo radiactivo colocado cerca de un contador Geiger registra 160 cuentas por segundo. Ocho horas después, el contador registra 10 cuentas por segundo. ¿Cuál es la vida media del isótopo?

- A) 2 horas.
- B) 8 horas.
- C) 6 horas.
- D) 4 horas.
- E) ninguna de las anteriores.

45.- En el ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{+2}$ elemento se cumple que:

	Nº atómico	Nº de masa atómica	Nº de neutrones
A)	20	40	20
B)	40	20	20
C)	20	20	40
D)	20	20	20
E)	40	40	20