

# RECURSOS DIDÁCTICOS

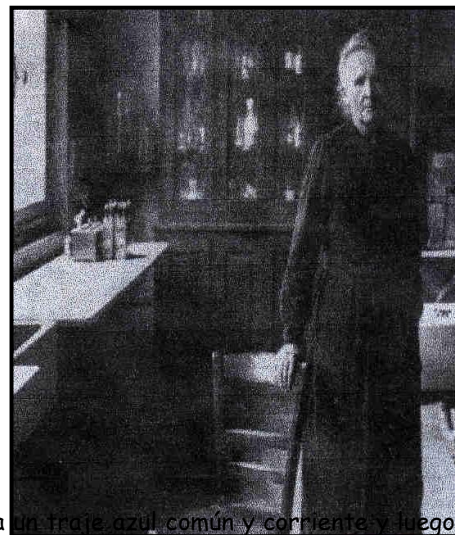
CUARTO DE SECUNDARIA

QUÍMICA

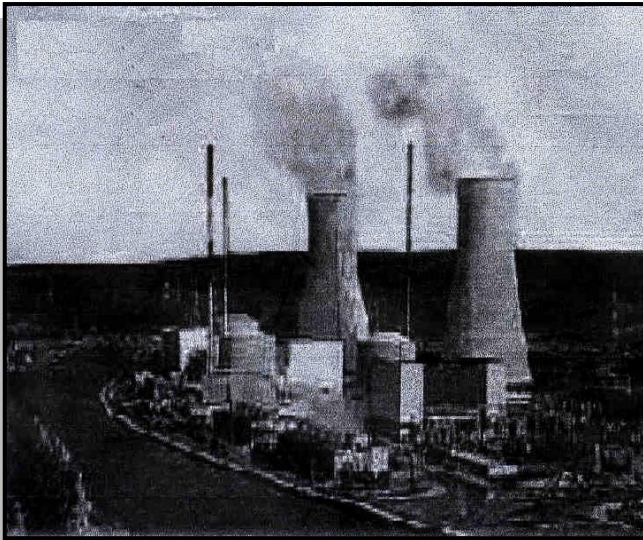
## RADIATIVIDAD I

**MARIE CURIE**  
**MARJAH SŁODOWKA**

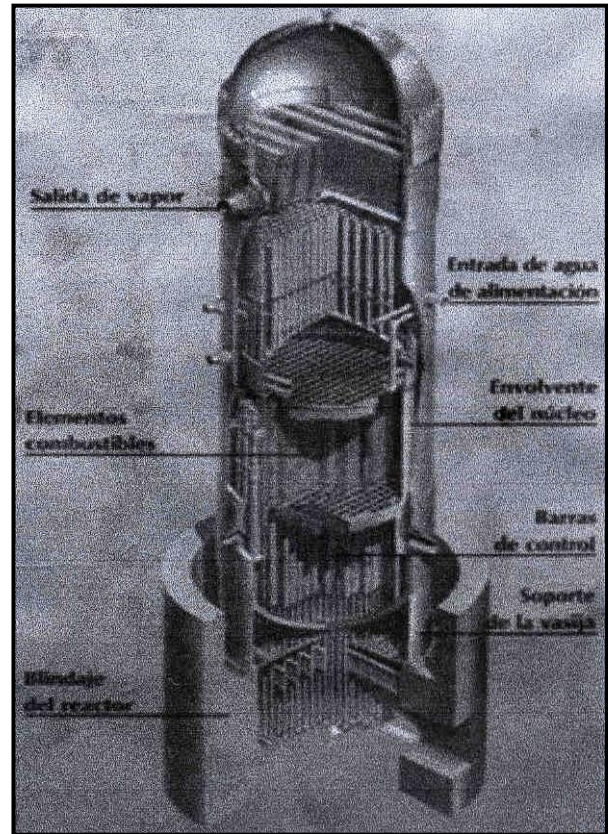
Nació el 7 de noviembre de 1867 en Varsovia (Polonia), hija de un profesor de Física. En 1891 partió hacia París, donde cambió su nombre por Marie. En 1891 se matriculó en el curso de Ciencias de la Universidad Parisiense de la Sorbona. Pasados dos años, finalizó sus estudios de Física con el número uno de su promoción. En 1894 conoció a Pierre Curie. En este momento, los dos trabajaban en el campo del magnetismo. Con 35 años, Pierre Curie era una brillante esperanza en la Física francesa. Se enamoró enseguida de aquella fina y casi austera polaca de 27 años que compartía su fe altruista en la ciencia. Después de que Pierre Curie le propone matrimonio y la convence para que viva en París, celebran el 26 de julio de 1895, su boda con una sencillez extrema: ni fiesta, ni alianzas, ni vestido blanco. La novia luce ese día un traje azul común y corriente y luego con su novio, monta en una bicicleta para iniciar la luna de miel por las carreteras de Francia. Marie Curie estaba interesada en los recientes descubrimientos de los nuevos tipos de radiación. Wilhelm Roentgen había descubierto los rayos X en 1895, y en 1896 Antoine Henri Becquerel descubrió que el uranio emitía radiaciones invisibles similares. Por todo esto comenzó a estudiar las radiaciones del uranio y, utilizando las técnicas piezoeléctricas inventadas por Pierre, midió cuidadosamente las radiaciones en la pechblenda, un mineral que contiene uranio. Cuando vio que las radiaciones del mineral eran más intensas que las del propio uranio, se dio cuenta de que tenía que haber elementos desconocidos, incluso más radiactivos que el uranio. Marie Curie fue la primera en utilizar el término 'radiactivo' para describir los elementos que emiten radiaciones cuando se descomponen sus núcleos. Su marido acabó su trabajo sobre el magnetismo para unirse a la investigación de su esposa, y en 1898 el matrimonio anunció el descubrimiento de dos nuevos elementos: el polonio (Marie le dio ese nombre en honor de su país de nacimiento) y el radio. Durante los siguientes cuatro años el matrimonio, trabajando en condiciones muy precarias, trató una tonelada de pechblenda, de la que aislaron una fracción de radio de un gramo. En 1903 les concedieron el Premio Nobel de Física por el descubrimiento de los elementos radiactivos, que compartieron con Becquerel. Sin embargo, para ellos, esta gloria es un "desastre": muy reservados los dos, devorados por la misma pasión por la investigación, sufren al verse apartados de ella y al ver su laboratorio asaltado por gente inoportuna, su modesto pabellón parisino invadido por los periodistas y los fotógrafos. A las frivolidades que les pesan, se añade un correo cada vez más voluminoso, del que se ocupan los domingos. Marie Curie se convirtió en la primera mujer que recibía este premio. En 1904 Pierre Curie fue nombrado profesor de Física en la Universidad de París, y en 1905 miembro de la Academia Francesa. Estos cargos no eran normalmente ocupados por mujeres, y Marie no tuvo el mismo reconocimiento. Pierre falleció mientras cruzaba la calle Dauphine, atropellado por un carro de caballos el 19 de abril de 1906. a partir de este momento, Marie se ocupó de sus clases y continuó sus propias investigaciones. En 1911, Marie protagoniza un escándalo cuando establece una relación con el sabio Paul Langevin, que está casado. Parte de la prensa se lanza contra la "ladrona de maridos", "la extranjera". Este mismo año le otorgaron un segundo Nobel, el de Química, por sus investigaciones sobre el radio y sus compuestos. Fue nombrada directora del Instituto de Radio de París en 1914 y se fundó el Instituto Curie. Marie Curie sufrió una anemia perniciosa causada por las largas exposiciones a la radiación. Falleció el 4 de julio de 1934 en la Alta Saboya. El matrimonio tuvo dos



hijas, una de ellas también ganó un Nobel: Irene Joliot - Curie y su marido, Frédéric, recibieron el Premio Nobel de Química en 1935 por la obtención de nuevos elementos radiactivos.

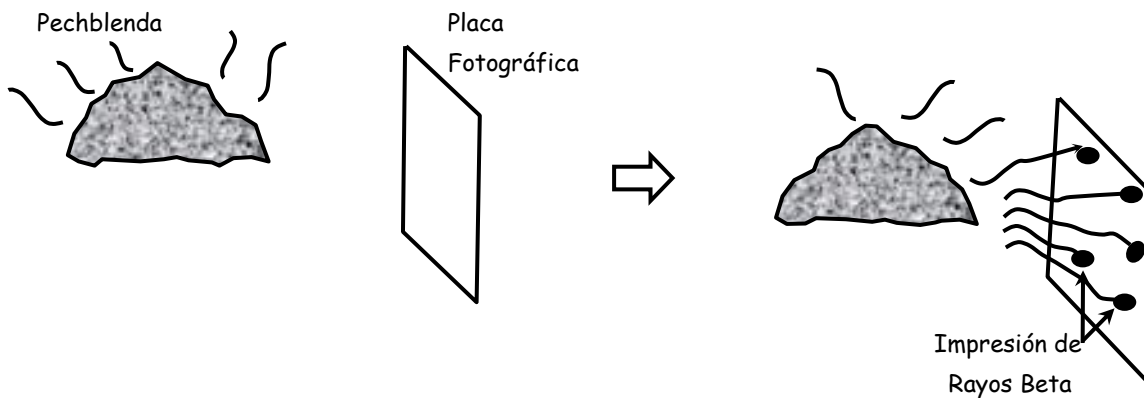


Central Nuclear

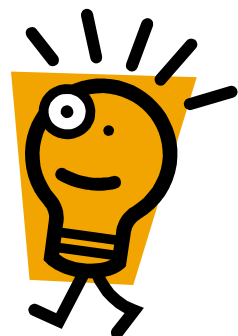
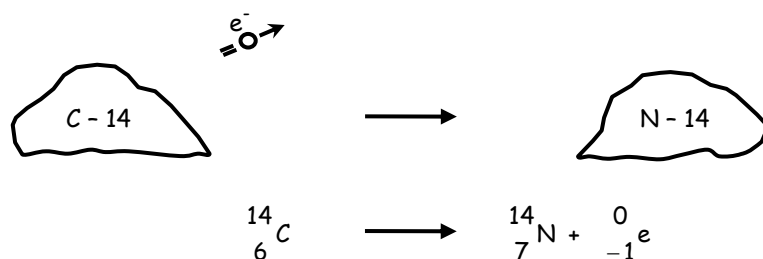


Reactor Nuclear

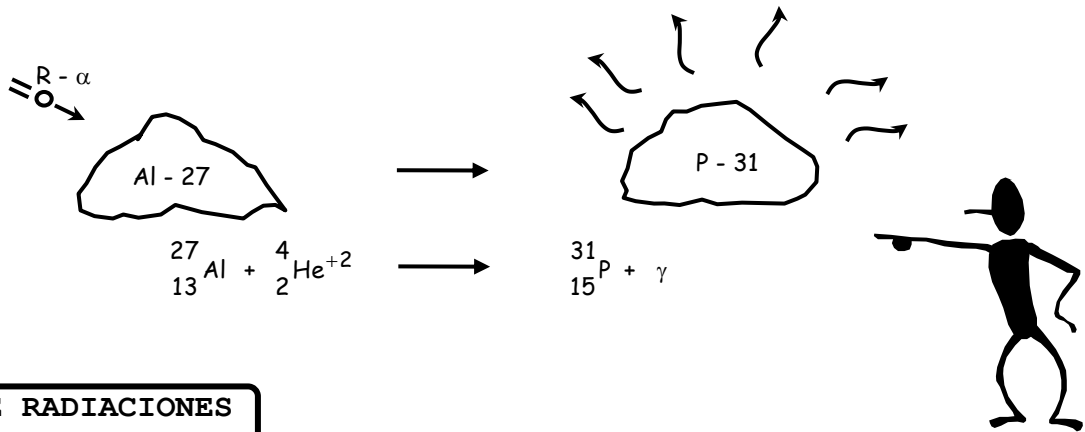
El fenómeno de la radiactividad fue descubierto por Henry Becquerel en 1896 al examinar las propiedades de fluorescencia y fosforescencia de un material denominado la Pechblenda. Observó que al estar en contacto con una película fotográfica la velaba y esta sólo podía producirse por "algo" que se estaba "radiando" y que dejaba una impresión en la placa fotográfica.



**Radiactividad Natural**



**Radiactividad Artificial**



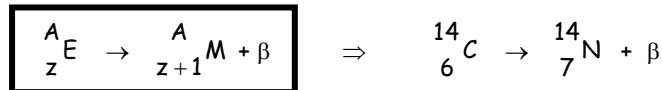
**TIPOS DE RADIACIONES**

Rayo o Partícula	Símbolo	Características	Velocidad de Emisión
Alfa	$\alpha, {}_2^4\text{He}^{+2}$	Son núcleos de Helio (corpúscular)	Alrededor del 10% de la velocidad de la luz (30 000 km/s)
Beta	$\beta, {}_{-1}^0\text{e}$	Son electrones (corpúscular)	Aproximadamente el 90% de la velocidad de la luz (270 000 km/s)
Gamma	$\gamma, {}_0^0\gamma$	Es radiación electromagnética (energía)	Similar a la velocidad de la luz (300 000 km/s)

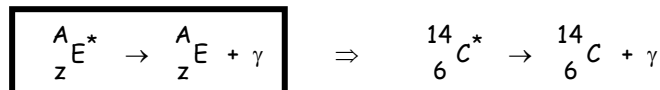
⊕ **Emisión Alfa (α)**



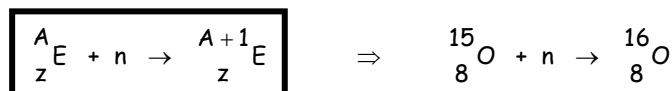
⊕ **Emisión Beta (β)**



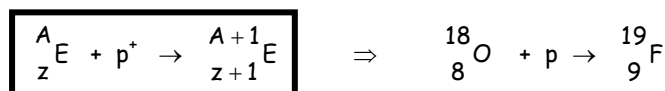
⊕ **Emisión Gamma (γ)**



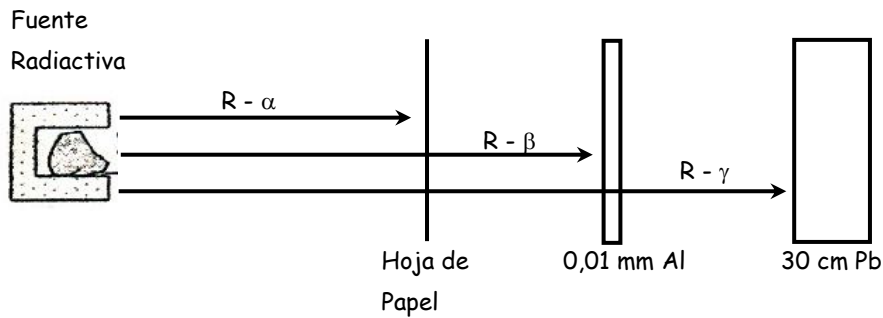
⊕ **Captura Neutrónica**



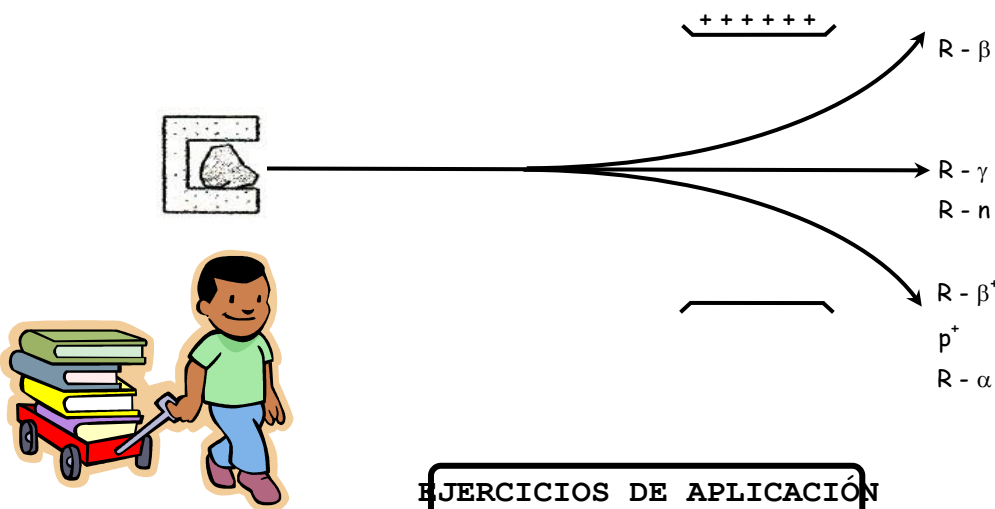
⊕ **Captura Protónica**



**PODER DE PENETRACIÓN**



Comportamiento frente a un campo electromagnético



**EJERCICIOS DE APLICACIÓN**

1. Indicar verdadero (V) ó falso (F) según corresponda respecto a la radiactividad

- I. Un núcleo inestable sólo puede emitir radiaciones alfa, beta y gamma.
- II. La primera transmutación nuclear lo realizó Rutherford cuando utilizó radiación alfa como proyectil sobre átomos de nitrógeno.
- III. Las radiaciones beta consisten en un flujo de electrones.
- IV. Las partículas alfa se desvían hacia el polo positivo de un campo electromagnético.

- a) FVVF      b) VFVF      c) FVVV
- d) VFVV      e) VVFF

2. Indicar verdadero o falso según corresponda

- I. Las partículas beta se desvían ligeramente de su trayectoria lineal

II. La radiación gamma sufre desviación en un campo electromagnético.

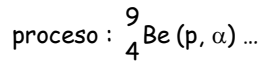
III. Los rayos gamma y alfa tienen naturaleza corpuscular.

- a) VFV      b) VFF      c) FFF
- d) VVF      e) VVV

3. Sobre la radiactividad lo incorrecto es :

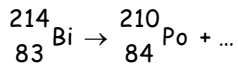
- a) Fue descubierta por Becquerel, siendo estudiada también por Rutherford.
- b) Los fenómenos nucleares son más energéticos que los fenómenos químicos o físicos ordinarios.
- c) La radiactividad natural puede emitir 3 tipos de radiaciones :  $\alpha$  ,  $\beta$  ,  $\gamma$ .
- d) Según el poder de penetración  $\gamma > \alpha > \beta$
- e) Presentan mayor grado de desviación los rayos beta, que los alfa frente a un campo electromagnético.

4. Hallar el número de partículas neutras que contiene el núcleo resultante en el siguiente



- a) 3                      b) 4                      c) 5  
d) 6                      e) 2

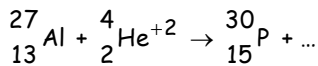
5. De la siguiente ecuación química



¿Cuántas partículas  $\alpha$  y  $\beta$  se emitieron?

- a) 1 y 3                      b) 2 y 3                      c) 1 y 4  
d) 2 y 4                      e) 1 y 2

6. Completar la reacción :



- a) n                      b)  $\beta$                       c)  $\beta^+$   
d)  $\text{p}^+$                       e)  $\alpha$

7. Completar :  ${}_{7}^{14}\text{N}(\dots, \text{p}) {}_{8}^{17}\text{O}$

- a)  $\alpha$                       b)  $\beta^-$                       c)  $\gamma$   
d)  $\beta^+$                       e) n

8. Completar :  ${}_{83}^{210}\text{Bi} \rightarrow {}_{84}^{210}\text{Po} + \dots$

- a) n                      b)  $\alpha$                       c)  $\beta^-$   
d)  $\beta^+$                       e)  $\gamma$

9. En la serie de decaimiento del U - 238. Se emite partículas  $\alpha$  y  $\beta$  hasta obtener  ${}_{82}^{214}\text{Pb}$

como núcleo final. ¿Cuántas partículas  $\alpha$  y  $\beta$  se emitieron?

- a) 6 y 4                      b) 6 y 2                      c) 12 y 6  
d) 3 y 2                      e) 5 y 5

10. Indicar verdadero ó falso según corresponda

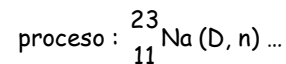
I. Una partícula alfa es idéntica a un núcleo de helio.

II. Los rayos  $\gamma$  tienen menor poder ionizante que los rayos beta.

III. En un decaimiento beta el núcleo padre y el núcleo hijo son isóbaros

- a) VVV                      b) VVF                      c) FVF  
d) FVV                      e) VFV

11. Hallar el número de partículas neutras que contiene el núcleo resultante en el siguiente

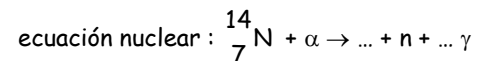


- a) 8                      b) 10                      c) 12  
d) 14                      e) 16

12. Indicar el número de neutrones de un núcleo inestable que emite 3 partículas beta y 2 partículas alfa, siendo el núcleo final  ${}_{7}^{14}\text{N}$

- a) 8                      b) 10                      c) 18  
d) 12                      e) 14

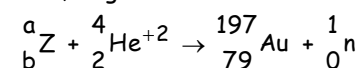
13. Escoja el núclido que completa la siguiente



- a)  ${}_{10}^{18}\text{Ne}$                       b)  ${}_{9}^{17}\text{F}$                       c)  ${}_{8}^{18}\text{O}$   
d)  ${}_{8}^{17}\text{O}$                       e)  ${}_{9}^{18}\text{F}$

14. Un isótopo  ${}_b^a\text{Z}$  es bombardeado con partículas

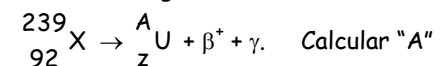
alfa, originándose la reacción nuclear :



Calcular : "a + b"

- a) 149                      b) 194                      c) 234  
d) 271                      e) 324

15. En la siguiente ecuación nuclear :



a) 238

b) 239

c) 240

d) 241

e) 237

<b>TAREA DOMICILIARIA</b>
---------------------------

1. Indicar la verdad (V) o falsedad (F) de las proposiciones

- Los rayos  $\alpha$  son atraídos por la parte negativa de un campo eléctrico.
- Rutherford descubrió la naturaleza de los rayos  $\alpha, \beta, \gamma$ .
- Debido al descubrimiento de los rayos "x", se descubrió el fenómeno de la radiactividad.
- La emisión espontánea de radiaciones se lleva a cabo en la zona extranuclear.

a) VFFF                      b) FVFV                      c) VVFF  
d) FVVV                      e) VFVF

2. Si un átomo radiactivo emite una partícula alfa que proposición es verdadera :

- a) Su número másico aumenta en 2 y su carga nuclear aumenta en 2.
- b) El núcleo resultante es isóbaro con el átomo radiactivo.
- c) Su carga nuclear aumenta en 2 y su número másico disminuye en 4.
- d) El átomo radiactivo y el núcleo resultante son isótopos.
- e) El núcleo resultante tiene neutrones igual a :  $A - z - 2$ , siendo  $A$  y  $z$  número másico y carga nuclear respectivamente del átomo radiactivo.

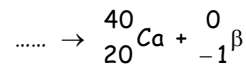
3. Sobre la radiactividad y los fenómenos nucleares

- I. Ocurre la transmutación elemental debido a la emisión de partículas por parte de un núcleo atómico inestable.
- II. Debido a este proceso los núcleos inestables alcanzan la estabilidad.
- III. Puede ser espontáneo o artificial (inducido).
- IV. Por lo general son procesos endotérmicos.

Es (son) correcto (s)

a) I, II, IV                      b) I, II, III    c) II, III, IV  
d) I, III, IV                      e) Todas

4. Señalar al núcleo padre en :



a)  ${}_{19}^{39}\text{K}$                       b)  ${}_{18}^{40}\text{Ar}$                       c)  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$   
d)  ${}_{18}^{39}\text{Ar}$                       e)  ${}_{19}^{40}\text{K}$

5. Señalar el núcleo hijo en :  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow \dots + {}_2^4\text{He}$

a)  ${}_{94}^{234}\text{Pu}$                       b)  ${}_{90}^{240}\text{Th}$                       c)  ${}_{94}^{240}\text{Pu}$   
d)  ${}_{90}^{234}\text{Th}$                       e)  ${}_{92}^{236}\text{U}$

6. Indicar la partícula emitida en :  ${}_{13}^{27}\text{Al} (\alpha, \dots) {}_{15}^{30}\text{P}$

a)  $\alpha$                               b)  $\gamma$                               c)  $\beta^+$   
d)  $n$                               e)  $\beta^-$

7. ¿Qué ecuación nuclear es incorrecta?

a)  ${}_{92}^{238}\text{U} + {}_0^1n \rightarrow {}_{93}^{239}\text{Np} + {}_{-1}^0\beta$

b)  ${}_{93}^{239}\text{Np} \rightarrow {}_{94}^{239}\text{Pu} + {}_{-1}^0\beta$

c)  ${}_{94}^{239}\text{Pu} + {}_0^1n \rightarrow {}_{95}^{240}\text{Am} + {}_{-1}^0\beta$

d)  ${}_{92}^{238}\text{U} + 17 {}_0^1n \rightarrow {}_{100}^{255}\text{Fm} + 8 {}_{-1}^0\beta$

e)  ${}_{94}^{239}\text{Pu} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{96}^{240}\text{Cm} + {}_{-1}^0n$

8. La suma de los números atómicos de dos isóbaros es igual a 183 y la diferencia en el

número de neutrones es igual a la unidad.  
¿Cuántos neutrones tiene el isóbaro de mayor número atómico, si este al emitir una partícula alfa genera un núcleo de número de masa 210?

- a) 122                      b) 123                      c) 124  
d) 125                      e) 126

9. "x" emite una partícula  $\beta$  generando un nuevo núcleo "y", es correcto afirmar :

- I. "x" tiene más masa que "y"  
II. Tanto "x" como "y" son isóbaros  
III. "y" presenta menos partículas positivas en su núcleo que "x"

- a) I y II                      b) I y III                      c) II y III  
d) Sólo II                      e) Sólo III

10. Son proposiciones incorrectas :

- I. La radiactividad puede ser espontánea o inducida.  
II. Los rayos alfa son atraídos por el polo positivo de un campo eléctrico.  
III. Todas las radiaciones emitidas ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) son corpusculares.  
IV. Los rayos gamma son muy penetrantes pero de bajo poder de ionización.

- a) I y II                      b) II y III                      c) I y IV  
d) III y II                      e) I y III

11. Se preparó un isótopo del elemento 92 por bombardeo del  ${}_{92}^{238}\text{U}$  con núcleos de  ${}_{7}^{14}\text{N}$ , si se emitieron 6 neutrones. ¿Cuál es el número de neutrones del núcleo resultante?

- a) 130                      b) 135                      c) 140  
d) 145                      e) 147

12. En la serie natural de desintegración radiactiva del uranio - 235 se observa la emisión de un cierto número de partículas  $\alpha$  y  $\beta$  hasta finalmente formar el núcleo de plomo - 207. Determinar la cantidad de partículas  $\alpha$  y  $\beta$  emitidas.

- a) 7 y 4                      b) 3 y 4                      c) 6 y 4  
d) 4 y 7                      e) 4 y 6

13. En cual de los siguientes casos el núcleo generado es isótopo con el núcleo padre

- I.  ${}_{11}^{23}\text{Na} (p, n) \dots$   
II.  ${}_{4}^{9}\text{Be} (D, p) \dots$   
III.  ${}_{13}^{28}\text{Al} (p, \gamma) \dots$

- a) I y II                      b) II y III                      c) I y III  
d) Sólo II                      e) Sólo I

14. Al completar indicar los neutrones del núcleo producido :  ${}_{52}^{130}\text{Te} + {}_{1}^{2}\text{H} \rightarrow \dots + 2 {}_{0}^{1}\text{n}$

- a) 64                      b) 69                      c) 71  
d) 77                      e) 81

15. Sobre el número Fr - 223 ( $z = 87$ ) impacta un proyectil de bombardeo, logrando la formación de Pu - 241 ( $z = 94$ ) con la liberación de dos neutrones. Hallar el número de neutrones presentes en el proyectil.

- a) 15                      b) 12                      c) 14  
d) 13                      e) 18