

5.1 QUIMICA NUCLEAR Y RADIOACTIVIDAD. ( 20 Problemas )

1.- El litio natural consta de dos isótopos  ${}^6\text{Li}$ (6,0169 uma) y  ${}^7\text{Li}$ (7,0182 uma). Calcular la abundancia relativa de cada uno de los isótopos en el litio presente en la naturaleza.

2.- Un átomo tiene una carga neta de -1, tiene 18 electrones y 20 neutrones. Indicar:

- Su símbolo isotópico.
- Su número atómico.
- Su número de masa.
- La carga de su núcleo.
- El número de protones.

3.- La vida media del U-238 es  $4,51 \cdot 10^9$  años. Calcular el número de átomos que se habrán desintegrado en 1 año de una muestra de 0,5 g.

4.- Calcular la edad de una roca en la cual la proporción en peso de U-238 a Pb-206 es 1,05. Periodo de semidesintegración del uranio= $4,5 \cdot 10^9$  años.

5.- El potasio constituye aproximadamente el 0,35% del peso de un adulto. El potasio natural contiene 0,012% de K-40 que es emisor de partículas beta ( $t_{1/2} = 4,5 \cdot 10^{10}$  años). ¿Cuál será la actividad del K en el cuerpo de un hombre que pese 90 kg?

6.- Cierta isótopo tiene un periodo de semidesintegración de 15 min. ¿En cuanto tiempo la actividad se habrá reducido al 10% de la original?

7.- El Bi-212 ( $Z = 83$ ) es emisor de partículas alfa., con un periodo de semidesintegración de 60,0 minutos. Partiendo de 21,2 g de Bi. ¿Cuánto tiempo se necesitara para formar 2,17 l de gas He medidos en condiciones normales?

8.- Se tiene 0,2 g de Po-210 ( $Z = 84$ ) cuyo tiempo de reducción a la mitad es 138 días. ¿Cuánto quedará después de 21 días? Escribir la ecuación de la reacción nuclear. ¿Cuántas partículas alfa ha emitido el Po en los 21 días? ¿Qué volumen de He, medio en CN, se habrá formado en este tiempo?

9.- El C de una pieza de la edad de la edad de piedra presenta una radiactividad que es 60,5 % de la que posee el C de la materia viva. Determinar la edad de la pieza, sabiendo que el periodo de semidesintegración del C-14 es 5570 años.

10.- Determinar en MeV la energía media de enlace por nucleón del O-16.

Datos:

Masa atómica del O-16= $15,9949146$  uma; masa del neutrón= $1,0086650$  uma; masa del átomo de hidrógeno= $1,0078250$  uma)

11.- Una muestra de agua de río contiene  $8 \cdot 10^{-18}$  átomos de tritio por cada átomo de hidrogeno normal. El tritio se desintegra con un periodo de semidesintegración de 12,3 años.

- ¿Cuál será la relación atómica tritio/hidrogeno normal, 49 años después de almacenar la muestra en un lugar donde no pudo formarse tritio adicional?
- ¿Cuántos átomos de tritio tendrían 10g de esta muestra, 40 años después de ser recogida y almacenada?

5.1 QUIMICA NUCLEAR Y RADIOACTIVIDAD. ( 20 Problemas )

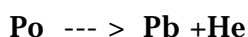
12.- Estimar la actividad de una fuente de Rn-222 de un milicurio, después de 2 semanas. ( $t_{1/2} = 3,82$  días)

13.- Uno de los isótopos radiactivos más peligrosos producidos cuando explota una bomba nuclear es el Sr-90. Si comenzamos con 1000 gramos de este isótopo se observa que al cabo de 5 años queda 0,887 gramos.

Determinar:

- La constante de velocidad para la desintegración del Sr-90.
- La cantidad residual al cabo de 100 años.

14.- El tiempo de reducción a la mitad del Po-210 (Z=84) es de 140 días. Se desintegra, por emisión de partículas alfa, a Pb-206 (Z=82)



Si se parte de 0,48 gramos de Po-210:

- ¿Cuántos gramos de Po-210 quedarán, transcurridos 420 días?
- ¿Cuántas partículas alfa se emitirán en 420 días? ¿Qué volumen de He, medido en c.n., se formará?
- Cuanto tardará en reducirse a 0,12 gramos la cantidad original de Po-210? ( $t_{1/2} : 140$  días)

15.- Hallar la cantidad máxima de radio que existe en 1 tonelada de mineral de uranio que contiene un 72,5% de este metal.

$t_{1/2}$  Uranio-238 =  $4,5 \times 10^9$  años.  $t_{1/2}$  Radio-226 =  $1,62 \times 10^3$  años. El radio-226 es un isótopo de la serie radiactiva del uranio-238.

16.- Una muestra de carbón de madera de ciprés procedente de una tumba de un rey egipcio tiene una relación  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ , que es el 54,2% de la que representa el carbón actual. ¿En qué época vivió el rey?  $t_{1/2}$  del C -14 = 5700 años.

17.- Calcular la cantidad de energía desarrollada en Kcal por gramo en:

- Una reacción de fusión:  $^2\text{H} + ^3\text{H} \rightarrow ^4\text{He} + ^1_0\text{n}$
- Una reacción de fisión  $^{235}\text{U} \rightarrow ^{90}\text{Sr} + ^{144}\text{Ce} + ^1_0\text{n} + 4\beta$

Datos:

He = 4,00150 uma  
 Deuterio = 2,01355 uma  
 Tritio = 3,01550 uma  
 $^{235}\text{U}$  = 234,9934 uma  
 $^{90}\text{Sr}$  = 89,8864 uma  
 $^{144}\text{Ce}$  = 143,8816 uma  
 $n$  = 1,00867 uma  
 $e$  = 0,000549 uma

5.1 QUIMICA NUCLEAR Y RADIOACTIVIDAD. ( 20 Problemas )

18.- Calcular el defecto de masa de los isótopos  ${}_{19}^{41}\text{K}$  y  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ , si sus masa son: 40,9618 y 55,9348 respectivamente. Datos: Masa del protón: 1,00728 uma y masa del neutrón: 1,00865 uma.

19.- Calcular en kJ la energía de enlace nuclear de 1 mol de  ${}_{2}^{4}\text{He}$ , a partir de los datos siguientes: Masa atómica del He: 4,0026 uma, masa del neutrón: 1,00865 uma y masa atómica del hidrógeno: 1,0078 uma.

20.- El  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  es un isótopo radiactivo emisor de partículas  $\alpha$  y  $\beta$ . De una roca que contiene  ${}_{90}^{232}\text{Th}$ , se ha analizado una muestra que contiene 100 mg de  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  y de ella se ha extraído el  ${}_{2}^{4}\text{He}$  ocluido, recogién dose en un recipiente de 100 ml, a la presión de 93,5 mm de Hg y temperatura de 25°C. Calcular la edad mínima de esta roca, suponiendo que todo el  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  se transforma a  ${}_{82}^{208}\text{Pb}$  con un periodo de semidesintegración de  $1,4 \cdot 10^{10}$  años.

www.problemasresueltos.com