



## Química Nuclear

### Guía N°3: Nivel Cuarto Medio

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Curso:** \_\_\_\_\_

#### Estabilidad Nuclear

¿Cómo diferenciar un isótopo natural de uno radiactivo?

Existen 118 elementos químicos, y cada uno de ellos, tiene a lo menos, 3 isótopos distintos. Muchos de estos isótopos existen por reacciones químicas que ocurren en nuestro planeta o en el espacio, estos isótopos son clasificados, además, por emitir radiactividad **natural**, mientras que otros isótopos son creados en laboratorio al ser bombardeados por neutrones u otro tipo de partículas, este tipo de isótopos es clasificado como **artificiales**. Sin embargo, eso no determina la estabilidad, o no, de un núcleo. Para saberlo, hay que hacer una razón entre la cantidad de neutrones y protones, o dicho de otro modo, dividir la cantidad de neutrones y protones ( $n/p$  o  $n:p$ ). Dependiendo de ese resultado, sabremos si el isótopo es estable o no. ¿Pero qué significa que un isótopo sea estable? que no emita partículas radiactivas o energía. Un isótopo estable es un tipo de elemento que no pierde masa ni energía, en cambio, los isótopos radiactivos pueden emitir partículas, de ahí el daño que pueden generar a los seres vivos. Por otro lado, esa energía que emiten los isótopos radiactivos, puede ser tan grande, que se crean centrales nucleares para abastecer de electricidad a toda una región.

Pero para poder saber si un isótopo es estable o radiactivo, hay que hacer una operación matemática. Para los ejemplos, A o el número másico irán en la esquina superior izquierda, y Z, número atómico, irán a la esquina inferior derecha:

$^{40}\text{Ca}_{20}$  Este isótopo de calcio tiene  $A=40$  y  $Z=20$  (Lo que indica 20 protones y 20 neutrones)

En primer lugar, hay que saber que hay dos maneras de clasificar la estabilidad de un isótopo, dependiendo de su Z o número atómico.

1.- Para elementos livianos, cuya cantidad de protones (Z) sea menor o igual a 20:

**Los isótopos son estables cuando la división  $n/p$  es 1. De otro modo, es radiactivo.**

Ejemplo 1: ¿El isótopo  $^{40}\text{Ca}_{20}$  es estable o radiactivo?

Como este isótopo tiene 20 protones y 20 neutrones

(neutrones =  $A - Z$ ; reemplazando, neutrones =  $40 - 20 = 20$ )

la división queda  $20:20 = 1$ . Por lo tanto es estable

Ejemplo 2: ¿El isótopo  $^{42}\text{Ca}_{20}$  es estable o radiactivo?

Este isótopo tiene 22 neutrones

(neutrones =  $A - Z$ ; reemplazando, neutrones =  $42 - 20 = 22$ ) y 20 protones.

La división nos queda  $22:20 = 1,1$ . Por lo tanto es radiactivo

2.- Para elementos cuyo cantidad de protones (Z) es mayor que 20:

**La estabilidad se da cuando la división n:p es entre 1 y 1,52. Fuera de ese rango, los isótopos son radiactivos**

Ejemplo 1: ¿El isótopo  $^{235}\text{U}_{92}$  es estable o radiactivo?

Este isótopo tiene 143 neutrones (neutrones = A - Z; reemplazando, neutrones = 235 - 92 = 143) y 92 protones.

La división n:p nos queda  $143:92 = 1,55$ . Por lo tanto es radiactivo

Ejemplo 2: El isótopo  $^{204}\text{Po}_{84}$  es estable o radiactivo?

Este isótopo tiene 120 neutrones (neutrones = A - Z; reemplazando, neutrones = 204 - 84 = 120) y 84 protones.

La división n:p nos queda  $120:84 = 1,43$ . Por lo tanto es estable.

### Actividad

1.- En base a los isótopos de la siguiente tabla, indique, su número de neutrones, la división n:p con su respectivo resultado, y la clasificación del isótopo en estable o radiactivo.

Isótopo	N.º de neutrones	División n:p	Clasificación del isótopo
$^3\text{H}_1$			
$^4\text{He}_2$			
$^{14}\text{C}_6$			
$^{14}\text{N}_7$			
$^{28}\text{Si}_{14}$			

$^{236}\text{Th}_{90}$			
$^{240}\text{Pa}_{91}$			
$^{250}\text{Np}_{93}$			
$^{145}\text{Tc}_{43}$			
$^{188}\text{Re}_{75}$			
$^{115}\text{Ag}_{47}$			
$^{215}\text{Bi}_{83}$			
$^{234}\text{Tl}_{81}$			
$^{218}\text{Pb}_{82}$			