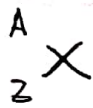


## Fórmulas Práctico n° 10

### Estructura nuclear y aplicaciones.

\* Forma simbólica para representar un núcleo



$Z$ : n° atómico = n° de protones

$A$ : n° de masa = neutrones + protones  
( $N$ )

$$A = N + Z \rightarrow N = A - Z$$

Ejemplo:  ${}^1_6\text{C}$      ${}^{12}_6\text{C}$      ${}^{13}_6\text{C}$      ${}^{14}_6\text{C}$     Isótopos

El carbono tiene  $Z = 6$  (n° de protones)

Isótopos: igual  $Z$   
pero distinto  
 $N$

$$A = 11 \Rightarrow N = 11 - 6 = 5 \text{ neutrones}$$

$$A = 12 \Rightarrow N = 12 - 6 = 6 \text{ "}$$

$$A = 13 \Rightarrow N = 13 - 6 = 7 \text{ "}$$

$$A = 14 \Rightarrow N = 14 - 6 = 8 \text{ "}$$

\* Unidad de masa unificada:  $u$

La masa del isótopo  ${}^{12}_6\text{C} = 12 u$

Por lo tanto la  $u$  es la doceava parte de la masa del  ${}^{12}_6\text{C}$  (masa atómica)

$$1 u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ Kg} = 931,50 \text{ MeV}$$

$$m_p = 1,007276 u \quad \text{proton}$$

$$m_n = 1,008665 u \quad \text{neutron}$$

$$m_e = 0,0005486 u \quad \text{electron.}$$

\* Tamaño de un núcleo

$$r = r_0 A^{1/3}$$

con  $r$ : radio del núcleo

$$r_0 = 1,2 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$1 \text{ fermi} = 1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$$

$A$ : n° de masa.

### \* Energía de enlace

$$E_b (\text{MeV}) = [Z m_H + N m_n - M({}_Z^A X)] \times 931,50 \left( \frac{\text{MeV}}{u} \right)$$

$m_H$ : masa del átomo neutro del hidrógeno (e+p)

$M({}_Z^A X)$ : masa atómica del núcleo compuesto.

### Radiactividad

Si hay una cantidad de  $N_0$  núcleos radiactivos para un tiempo  $t=0$ , al cabo de un tiempo  $t$ , decaerán algunos y quedarán:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$\lambda$ : constante de decaimiento.

$$R = \left| \frac{dN}{dt} \right| = N_0 \lambda e^{-\lambda t} = R_0 e^{-\lambda t}$$

con  $R$  = actividad para  $t=t$  ( $\frac{\text{desintegración}}{\text{seg}}$ )  
 $R_0 =$  " " "  $t=0$

$$\text{Tiempo de vida media} \rightarrow T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

↓  
es el tiempo que necesita la muestra en decaer a la mitad  $N = N_0/2$

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ decaim/seg. Curie}$$

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ decaim/seg. Becquerel}$$

# A.4 APÉNDICE A

## TABLA A.3 Tabla de masas atómicas\*

Número atómico	Elemento	Símbolo	Número másico A	Masa atómica†	Porcentaje de abundancia o modo de decaimiento (si es radiactivo)‡	Vida media si es (radiactivo)
0	(Neutrón)	n	1	1.008665	$\beta^-$	10.6 min
1	Hidrógeno	H	1	1.007825	99.985	
	Deuterio	D	2	2.014102	0.015	
	Tritio	T	3	3.016049	$\beta^-$	12.33 y
2	Helio	He	3	3.016029	0.00014	
			4	4.002603	$\approx 100$	
3	Litio	Li	6	6.015123	7.5	
			7	7.016005	92.5	
4	Berilio	Be	7	7.016930	EC, $\gamma$	53.3 días
			8	8.005305	$2\alpha$	$6.7 \times 10^{-17}$ s
			9	9.012183	100	
5	Boro	B	10	10.012938	19.8	
			11	11.009305	80.2	
6	Carbón	C	11	11.011433	$\beta^+$ , EC	20.4 min
			12	12.000000	98.89	
			13	13.003355	1.11	
7	Nitrógeno	N	14	14.003242	$\beta^-$	5730 y
			13	13.005739	$\beta^+$	9.96 min
			14	14.003074	99.63	
8	Oxígeno	O	15	15.000109	0.37	
			15	15.003065	$\beta^+$ , EC	122 s
			16	15.994915	99.759	
			18	17.999159	0.204	
9	Flúor	F	19	18.998403	100	
10	Neón	Ne	20	19.992439	90.51	
			22	21.991384	9.22	
11	Sodio	Na	22	21.994435	$\beta^+$ , EC, $\gamma$	2.602 y
			23	22.989770	100	
12	Magnesio	Mg	24	23.990964	$\beta^-$ , $\gamma$	15.0 h
13	Aluminio	Al	24	23.985045	78.99	
14	Silicio	Si	27	26.981541	100	
			28	27.976928	92.23	
15	Fósforo	P	31	30.975364	$\beta^-$ , $\gamma$	2.62 h
			31	30.973763	100	
16	Azufre	S	32	31.973908	$\beta^-$	14.28 días
			32	31.972072	95.0	
17	Cloro	Cl	35	34.969033	$\beta^-$	87.4 días
			35	34.968853	75.77	
18	Argón	Ar	37	36.965903	24.23	
19	Potasio	K	40	39.962383	99.60	
			39	38.963708	93.26	
20	Calcio	Ca	40	39.964000	$\beta^-$ , EC, $\gamma$ , $\beta^+$	$1.28 \times 10^9$ y
21	Escandio	Sc	40	39.962591	96.94	
22	Titanio	Ti	45	44.955914	100	
23	Vanadio	V	48	47.947947	73.7	
			51	50.943963	99.75	

(Continúa tabla)



TABLA A.3 (Continúa)

Número atómico Z	Elemento	Símbolo	Número másico A	Masa atómica†	Porcentaje de abundancia o modo de decaimiento (si es radiactivo)†	Vida media si es (radiactivo)
24	Cromo	Cr	52	51.940510	83.79	
25	Magnesio	Mn	55	54.938046	100	
26	Hierro	Fe	56	55.934939	91.8	
27	Cobalto	Co	59	58.933198	100	
28	Níquel	Ni	60	59.933820	$\beta^-$ , $\gamma$	5.271 y
			58	57.935347	68.3	
			60	59.930789	26.1	
29	Cobre	Cu	64	63.927968	0.91	
			63	62.929599	69.2	
			64	63.929766	$\beta^-$ , $\beta^+$	12.7 h
			65	64.927792	30.8	
30	Cinc	Zn	64	63.929145	48.6	
			66	65.926035	27.9	
31	Galio	Ga	69	68.925581	60.1	
32	Germanio	Ge	72	71.922080	27.4	
			74	73.921179	36.5	
33	Arsénico	As	75	74.921596	100	
34	Selenio	Se	80	79.916521	49.8	
35	Bromo	Br	79	78.918336	50.69	
36	Kriptón	Kr	84	83.911506	57.0	
			89	88.917563	$\beta^-$	3.2 min
37	Rubidio	Rb	85	84.911800	72.17	
38	Estroncio	Sr	86	85.909273	9.8	
			88	87.905625	82.6	
			90	89.907746	$\beta^-$	28.8 y
39	Itorio	Y	89	88.905856	100	
40	Circonio	Zr	90	89.904708	51.5	
41	Niobio	Nb	93	92.906378	100	
42	Molibdeno	Mo	98	97.905405	24.1	
43	Tecnecio	Tc	98	97.907210	$\beta^-$ , $\gamma$	$4.2 \times 10^6$ y
44	Rutenio	Ru	102	101.904348	31.6	
45	Rodio	Rh	103	102.90550	100	
46	Paladio	Pd	106	105.90348	27.3	
47	Plata	Ag	107	106.905095	51.83	
			109	108.904754	48.17	
48	Cadmio	Cd	114	113.903361	28.7	
49	Indio	In	115	114.90388	95.7; $\beta^-$	$5.1 \times 10^{14}$ y
50	Estaño	Sn	120	119.902199	32.4	
51	Antimonio	Sb	121	120.903824	57.3	
52	Telurio	Te	130	129.90623	34.5; $\beta^-$	$2 \times 10^{21}$ y
53	Yodo	I	127	126.904477	100	
			131	130.906118	$\beta^-$ , $\gamma$	8.04 días

(Continúa tabla)