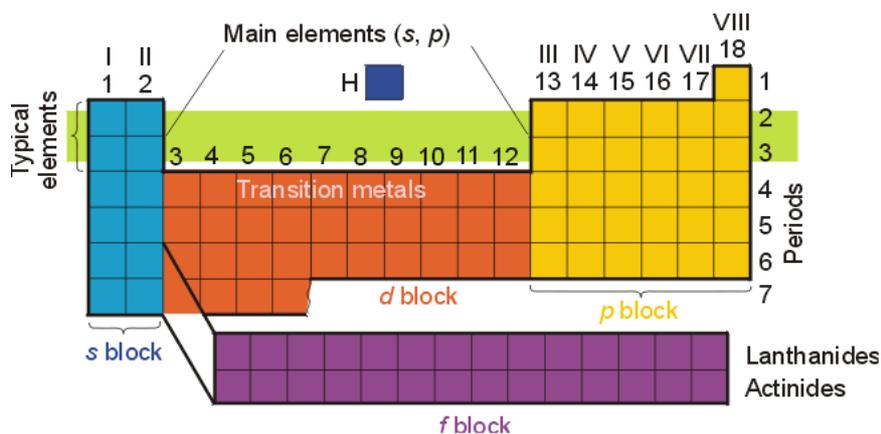




Ejercicios Tema 1: Los Elementos Químicos



Prof. Responsable: José María Moratal Mascarell. Catedrático de Química Inorgánica ([jose.m.moratal@uv.es](mailto:jose.m.moratal@uv.es))<sub>1</sub>

Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

1.- Construye un esquema de la tabla periódica (sin los elementos) donde en cada casilla figure el número atómico desde  $Z = 1$  hasta  $Z = 118$ , indicando los grupos (numeración y nombre en su caso) y períodos, así como los diferentes bloques s, p, d, f.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18																		período
1	bloque p																2	1
3	4	bloque d										5	6	7	8	9	10	2
11	12											13	14	15	16	17	18	3
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	4
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	5
55	56	57*	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	6
87	88	89**	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	114	116	117	118	7
bloque s		*58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71															bloque f	
		**90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103																

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

2.- Ubica los símbolos de los siguientes elementos en la tabla del ejercicio 1, e indica a qué grupo, bloque y/o serie pertenecen (valor de Z entre paréntesis)

**Samario (62)**      **Protactinio (91)**      **Rutherfordio (104)**      **Dispro시오 (66)**      **Curio (96)**  
**Bohrio (107)**      **Tulio (69)**      **Fermio (100)**      **Meitnerio (109)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																	2
3	4											5	6	7	8	9	10
11	12											13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	Rf	105	106	Bh	108	Mt	110	111	112	113	114	115	116	117	118
		58	59	60	61	Sm	63	64	65	Dy	67	68	Tm	70	71		
		90	Pa	92	93	94	95	Cm	97	98	99	Fm	101	102	103		

3

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

2.- Ubica los símbolos de los siguientes elementos en la tabla del ejercicio 1, e indica a qué grupo, bloque y/o serie pertenecen (valor de Z entre paréntesis)

**Samario (62)**      **Protactinio (91)**      **Rutherfordio (104)**      **Dispro시오 (66)**      **Curio (96)**  
**Bohrio (107)**      **Tulio (69)**      **Fermio (100)**      **Meitnerio (109)**

Z	Nombre	Símbolo	Familia/grupo	bloque
62	Samario	Sm	lantánidos	f
91	Protactinio	Pa	actínidos	f
104	Rutherfordio	Rf	grupo 4 (4ª serie transición)	d
66	Dispro시오	Dy	lantánidos	f
96	Curio	Cm	actínidos	f
107	Bohrio	Bh	grupo 7 (4ª serie transición)	d
69	Tulio	Tm	lantánidos	f
100	Fermio	Fm	actínidos	f
109	Meitnerio	Mt	grupo 9 (4ª serie transición)	d

4

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

3.- Nombra los siguientes elementos e indica a qué grupo, bloque y/o serie pertenecen:

*La (57)*      *Am (95)*      *Eu (63)*      *Lu (71)*      *Pm (61)*  
*Pr (59)*      *Np (93)*      *Nd (60)*      *Lr (103)*      *Ce (58)*

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    11    12    13    14    15    16    17    18																	
1																	2
3	4											5	6	7	8	9	10
11	12											13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	La	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118

Ce	Pr	Nd	Pm	62	Eu	64	65	66	67	68	69	70	Lu
90	91	92	Np	94	Am	96	97	98	99	100	101	102	Lr

5

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

3.- Nombra los siguientes elementos e indica a qué grupo, bloque y/o serie pertenecen:

*La (57)*      *Am (95)*      *Eu (63)*      *Lu (71)*      *Pm (61)*  
*Pr (59)*      *Np (93)*      *Nd (60)*      *Lr (103)*      *Ce (58)*

Z	Símbolo	Nombre	Familia/grupo	bloque
57	La	Lantano	grupo 3	d
95	Am	Americio	actínidos	f
63	Eu	Europio	lantánidos	f
71	Lu	Lutecio	lantánidos	f
61	Pm	Prometio	lantánidos	f
59	Pr	Praseodimio	lantánidos	f
93	Np	Neptunio	actínidos	f
60	Nd	Neodimio	lantánidos	f
103	Lr	Lawrencio	actínidos	f
58	Ce	Cerio	lantánidos	f

6

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

4.- Completa la tabla siguiente:

Z	Nombre	Símbolo	Familia/Grupo	bloque
21		Sc		
31		Ga		
39		Y		
40		Zr		
57	Lantano			
76	Osmio			
94		Pu		
111		Rg		

Z	Nombre	Símbolo	Familia/grupo	bloque
21	Escandio	Sc	grupo 3	d
31	Galio	Ga	grupo 13	p
39	Itrio	Y	grupo 3	d
40	Zirconio	Zr	grupo 4 (2ª serie transición)	d
57	Lantano	La	grupo 3	d
76	Osmio	Os	grupo 8 (3ª serie transición)	d
94	Plutonio	Pu	actínidos	f
111	Roentgenio	Rg	grupo 11 (4ª serie transición)	d

7

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

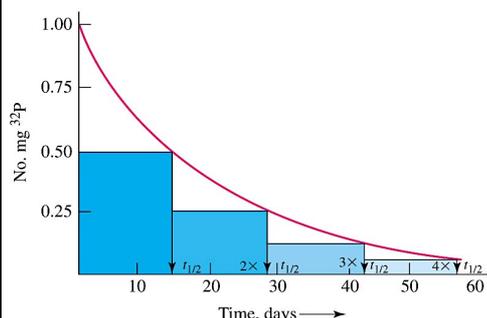
5.- Se dispone de una muestra de masa inicial 1 mg del isótopo radiactivo  $^{32}\text{P}$  ( $Z = 15$ ), que tiene un período de semidesintegración (o vida media) de 14,3 días. a) Determina la masa no desintegrada del isótopo  $^{32}\text{P}$  al cabo de 100,1 días. b) Escribe la reacción de desintegración del citado isótopo.

• **Solución:**

- el único isótopo estable del Fósforo es  $^{31}_{15}\text{P}$  (abundancia 100%)
- el fósforo  $^{32}_{15}\text{P}$  es radiactivo y de vida media muy corta → es un isótopo artificial

### Radioactive Decay of a $^{32}\text{P}$ Sample

nº semidesintegración	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª
fracción de núcleos ( $N/N_0$ )							
remanentes (o de masa)	1/2	$(1/2)^2$	$(1/2)^3$	$(1/2)^4$	$(1/2)^5$	$(1/2)^6$	$(1/2)^7$



- la masa es proporcional al nº de núcleos
- $100,1/14,3 = 7$  (7ª semidesintegración)
- 7ª semidesintegración:
  - $m = m_0 \cdot (1/2)^7 = 1 \cdot (1/128) \approx 7,81 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$
  - del 1 mg inicial de  $^{32}\text{P}$  quedarían  $7,8 \mu\text{g} \equiv 0,78\%$

(adaptada de: R. H. Petrucci, W. S. Harwood, G. E. Herring, General Chemistry, 8th ed, Prentice-Hall, 2002)

8

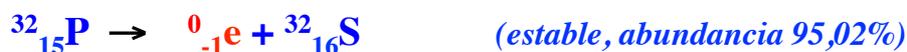
## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

5.- Se dispone de una muestra de masa inicial 1 mg del isótopo radiactivo  $^{32}\text{P}$  ( $Z = 15$ )....

b) Escribe la reacción de desintegración del citado isótopo.

▪  $^{32}\text{P} \rightarrow Z = 15, N = 17 ; n/p = 1,13$

▪ exceso de neutrones  $\rightarrow$  emisión  $\beta$



• [NOTA:

▪  $\ln(N_t/N_0) = -k t ;$

– para  $t = 7 \cdot t_{1/2} \rightarrow \ln(N_{7t_{1/2}}/N_0) = -k \cdot 7 \cdot t_{1/2} = -k \cdot 7 \cdot (\ln 2/k) = -7 \ln 2$

–  $N_{7t_{1/2}}/N_0 = 2^{-7} ; \quad N_{7t_{1/2}} = N_0 \cdot (1/2)^7]$

▪ procedimiento general:

–  $m = m_0 \cdot e^{-kt} ; k = 0,693 / t_{1/2} ;$

–  $m = m_0 \cdot e^{-100,1 \cdot (0,693 / t_{1/2})} ; m = m_0 \cdot e^{-7 \cdot 0,693}$

–  $m \approx 7,81 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$

9

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

6.- a) El isótopo-210 del polonio y el isótopo-211 del At se encuentran entre los de vida media más larga de sus respectivos isótopos; sugiere una explicación a este hecho. b) Escribe los números mágicos: i) del isótopo más común del Pb ( $Z = 82$ ); ii) del único isótopo estable del Bi ( $Z = 83$ ).

• Solución:

• a) Po ( $Z = 84$ ) ; At ( $Z = 85$ )

▪  $^{210}_{84}\text{Po}$  ( $Z = 84, N = 126$ )  $N = 126$  número mágico

▪  $^{211}_{85}\text{At}$  ( $Z = 85, N = 126$ )  $N = 126$  número mágico

• b)  $M_r(\text{Pb}) = 207,2$ ;  $M_r(\text{Bi}) = 208,98$

▪  $^{208}_{82}\text{Pb}$  ( $Z = 82, N = 126$ )  $Z$  y  $N$  números mágicos

▪  $^{209}_{83}\text{Bi}$  ( $Z = 83, N = 126$ )  $N = 126$  número mágico

10

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

7.- De los elementos sodio y magnesio ¿cuál tiene mayor probabilidad de tener un único isótopo estable?

• **Solución:**

- $_{11}\text{Na}$  ( $p = 11$ )  $Z$  impar
- $_{12}\text{Mg}$  ( $p = 12$ )  $Z$  par
- **Na tiene  $Z$  impar luego tiene mayor probabilidad que el Mg de tener un único isótopo estable**
  - Na tiene un único isótopo estable  $\rightarrow {}^{23}_{11}\text{Na}$
  - Mg tiene 3 isótopos estables  $\rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg}, {}^{25}_{12}\text{Mg}, {}^{26}_{12}\text{Mg}$

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

8.- ¿Por qué el hidrógeno y el helio elementales no están presentes en cantidades significativas en la atmósfera terrestre, a pesar de ser dos de los elementos más abundantes del Universo?

• **Solución:**

- La energía cinética media para cualquier gas es la misma ( $\frac{1}{2}mv^2$ ) para las mismas condiciones de temperatura. Como  $\text{H}_2$  y  $\text{He}$  tienen una masa molecular mucho menor, sus velocidades medias serán mucho más elevadas
  - un número suficiente de moléculas tendrán una mayor energía que la necesaria para escapar del campo gravitacional terrestre
- con el transcurso del tiempo una inmensa mayoría de dichas moléculas habrán escapado de la atmósfera terrestre

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

9.- Los siguientes núclidos ligeros son radiactivos y se desintegran mediante emisión de algún tipo de partícula. Completa cada una de las siguientes desintegraciones, justificando la respuesta:

- a)  $^{15}_8\text{O} \rightarrow$
- b)  $^{24}_{11}\text{Na} \rightarrow$
- c)  $^{14}_6\text{C} \rightarrow$
- d)  $^{29}_{15}\text{P} \rightarrow$
- e)  $^7_4\text{Be} \rightarrow$

• **Solución:**

- a)  $^{15}_8\text{O} \rightarrow ^0_{+1}\beta + ^{15}_7\text{N}$ 
  - $^{15}_8\text{O}$  tiene defecto de neutrones ( $n/p = 7/8$ ), por lo que emite un positrón, con lo cual un protón se transforma en neutrón; Z disminuye en una unidad
- b)  $^{24}_{11}\text{Na} \rightarrow ^0_{-1}\beta + ^{24}_{12}\text{Mg}$ 
  - $^{24}_{11}\text{Na}$  tiene exceso de neutrones ( $n/p = 13/11$ ), por lo que emite un electrón, con lo cual un neutrón se transforma en protón aumentando Z en una unidad

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

9.- Los siguientes núclidos ligeros son radiactivos y se desintegran mediante emisión de algún tipo de partícula. Completa cada una de las siguientes desintegraciones, justificando la respuesta:

- c)  $^{14}_6\text{C} \rightarrow$
- d)  $^{29}_{15}\text{P} \rightarrow$
- e)  $^7_4\text{Be} \rightarrow$

• **Solución:**

- c)  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^0_{-1}\beta + ^{14}_7\text{N}$ 
  - $^{14}_6\text{C}$  tiene exceso de neutrones ( $n/p = 8/6$ ), por lo que emite un electrón, con lo cual un neutrón se transforma en protón aumentando Z en una unidad
- d)  $^{29}_{15}\text{P} \rightarrow ^0_{+1}\beta + ^{29}_{14}\text{Si}$ 
  - $^{29}_{15}\text{P}$  tiene defecto de neutrones ( $n/p = 14/15$ ), por lo que emite un positrón, con lo cual un protón se transforma en neutrón; Z disminuye en una unidad
- e)  $^7_4\text{Be} \rightarrow ^0_{+1}\beta + ^7_3\text{Li}$ 
  - $^7_4\text{Be}$  tiene defecto de neutrones ( $n/p = 3/4$ ), por lo que emite un positrón, con lo cual un protón se transforma en neutrón; Z disminuye en una unidad

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

10.- ¿Cuál es la ordenación correcta, según su abundancia en el sistema solar, de los elementos Na(11), Mg(12), K(19), Zr(40) y Nb(41)? (Z entre paréntesis)

i)  $Na > Mg > K > Zr > Nb$

iii)  $Na < Mg > K > Zr > Nb$

ii)  $Na > Mg = K > Zr > Nb$

iv)  $K > Na > Mg > Zr > Nb$

• **Solución:**

▪ iii)  $Na < Mg > K > Zr > Nb$



## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

<https://www.uv.es/moratal/>

*Facultat  
de Química*

## Ejercicios adicionales

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

**11.- Nombra los siguientes elementos, ubícalos en la tabla del ejercicio 1, e indica a qué grupo, bloque y/o serie pertenecen:**

**Cf(98)**                      **Md(101)**                      **Hf(72)**                      **Tc(43)**                      **Bk(97)**  
**Es(99)**                      **Sg(106)**                      **Db(105)**                      **Ds (110)**                      **Og(118)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																2	
3	4											5	6	7	8	9	10
11	12											13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	Tc	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
55	56	57	Hf	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
87	88	89	104	Db	Sg	107	108	109	Ds	111	112	113	114	115	116	117	Og
58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71																	
90 91 92 93 94 95 96 Bk Cf Es 100 Md 102 103																	

17

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

**11.- Nombra los siguientes elementos, ubícalos en la tabla del ejercicio 1, e indica a qué grupo, bloque y/o serie pertenecen:**

**Cf(98)**                      **Md(101)**                      **Hf(72)**                      **Tc(43)**                      **Bk(97)**  
**Es(99)**                      **Sg(106)**                      **Db(105)**                      **Ds (110)**                      **Og(118)**

Z	Símbolo	Nombre	Familia/grupo	bloque
98	Cf	Californio	actínidos	f
101	Md	Mendelevio	actínidos	f
72	Hf	Hafnio	grupo 4 (3ª serie transición)	d
43	Tc	Tecnecio	grupo 7 (2ª serie transición)	d
97	Bk	Berkelio	actínidos	f
99	Es	Einstenio	actínidos	f
106	Sg	Seaborgio	grupo 6 (4ª serie transición)	d
105	Db	Dubnio	grupo 5 (4ª serie transición)	d
110	Ds	Darmstadtio	grupo 10 (4ª serie transición)	d
118	Og	Oganesón	grupo 18	p

18

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

12.- Completa la tabla siguiente:

Z	Nombre	Símbolo	Familia/Grupo	bloque
41		Nb		
45	Rodio			
51	Antimonio			
75	Renio			
90		Th		
108		Hs		
112		Cn		
116	Livermorio			

Z	Nombre	Símbolo	Familia/grupo	bloque
41	Niobio	Nb	grupo 5 (2ª serie de transición)	d
45	Rodio	Rh	grupo 9 (2ª serie de transición)	d
51	Antimonio	Sb	grupo 15	p
75	Renio	Re	grupo 7 (3ª serie de transición)	d
90	Torio	Th	actínidos	f
108	Hassio	Hs	grupo 8 (4ª serie de transición)	d
112	Copernicio	Cn	grupo 12	d
116	Livermorio	Lv	grupo 16	p

19

## Ejercicios Tema 1. Los Elementos Químicos

13.- Sugiere una posible explicación de por qué el neón 20 y el hierro 56 son los isótopos más comunes de estos elementos.

• **Solución:**

- $^{20}_{10}\text{Ne}$  (p = 10, n = 10) Z y N par
- $^{56}_{26}\text{Fe}$  (p = 26, n = 30) Z y N par

14.- De los elementos Cs (Z = 55) y Ba (Z = 56), ¿cuál es más probable que tenga un único isótopo estable? Justifica la respuesta.

• **Solución:**

- $^{55}\text{Cs}$  (p = 55) Z impar
  - $^{56}\text{Ba}$  (p = 56) Z par
  - Cs tiene Z impar luego tiene mayor probabilidad que el Ba de tener un único isótopo estable
- de hecho el Cs sólo tiene un isótopo estable  $^{133}_{55}\text{Cs}$

20