





## Números cuánticos

### Actividad

Identificamos a los átomos según su número cuántico

¡Hola! Gracias por conectarte y ser parte de La Pre.

#### Números cuánticos

Son aquellos que nos explican las características del electrón y su distribución en el átomo.

#### 1. Número cuántico principal (n)

Indica el nivel o capa de energía en la que puede estar el electrón con relación al núcleo.

Determina el tamaño o volumen del orbital.

Números	1	2	3	4	5	6	7
Letras	K	L	M	N	O	P	Q
N.º e <sup>-</sup>	2	8	18	32	32	18	8

## 2. Número cuántico secundario o del momento angular (l)

Nos indica la forma del orbital. Determina las subcapas o el orbital en que se encuentra el electrón dentro del nivel.

Sharp: s

Principal: p

Difusa: d

Fundamental: f

s: somos

p: promo

d: del

f: futuro

Nivel (n)		1	2	3	4	5	6	7
Subcapas (l)	s = 0 2 e <sup>-</sup>	S <sup>2</sup> →	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>	S <sup>2</sup>
	p = 1 6 e <sup>-</sup>		p <sup>6</sup>	p <sup>6</sup>	p <sup>6</sup>	p <sup>6</sup>	p <sup>6</sup>	p <sup>6</sup>
	d = 2 10 e <sup>-</sup>			d <sup>10</sup>				
	f = 3 14 e <sup>-</sup>				f <sup>14</sup>	f <sup>14</sup>		
N.º de electrones		2	8	18	32	32	18	8

## 3. Número cuántico magnético (m<sub>l</sub>)

Nos indica la orientación del orbital alrededor del núcleo.

Es la orientación que tendrá el orbital en los ejes x, y o z según el campo magnético. Un orbital admite como máximo 2 electrones.

Subcapas	Tipos de orbitales	N.º e <sup>-</sup>	N.º orbitales
0 = s	$\overline{s}$ 0	2	1
1 = p	$\overline{px}$ $\overline{py}$ $\overline{pz}$ -1 0 +1	6	3
2 = d	$\overline{-2}$ $\overline{-1}$ $\overline{0}$ $\overline{+1}$ $\overline{+2}$	10	5
3 = f	$\overline{-3}$ $\overline{-2}$ $\overline{-1}$ $\overline{0}$ $\overline{+1}$ $\overline{+2}$ $\overline{+3}$	14	7

Valores: m<sub>l</sub> = -l ... 0 ... +l

### Tipos de orbitales:



Orbital lleno  
o apareado



Orbital semilleno  
o desapareado

Orbital vacío

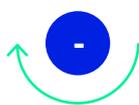
### 4. Número cuántico de *spin* ( $m_s$ )

Indica el giro que realiza el electrón sobre su propio eje imaginario.



+1/2

Giro  
antihorario



-1/2

Giro  
horario

### Notación:



n = nivel l = subcapa

Para distribuir a los electrones, primero se los coloca de uno en uno en cada orbital desocupado con *spin* positivo; luego se completan los electrones con *spin* negativo para lograr su apareamiento. Esta es la Ley de Hund.



# Retos



1. Rellena el cuadro y responde cuál es la suma de los números cuánticos del último electrón en distribuirse del siguiente átomo:

Representación	Elemento	Distribución electrónica	Números cuánticos del último electrón en distribuirse				Suma de los números cuánticos
			n	l	$m_l$	$m_s$	
${}_{21}\text{Sc}$							

- a) 5
- b) 3,5
- c) 4,5
- d) 3

2. Rellena el cuadro y responde cuál es la suma de los números cuánticos del último electrón en distribuirse del siguiente átomo:

Representación	Elemento	Distribución electrónica	Números cuánticos del último electrón en distribuirse				Suma de los números cuánticos
			n	l	$m_l$	$m_s$	
${}_{37}\text{Rb}$							

- a) 5
- b) 3,5
- c) 4,5
- d) 5,5

3. Rellena el cuadro y responde cuál es la diferencia entre los números cuánticos del último electrón en distribuirse de los siguientes átomos:

Representación	Elemento	Distribución electrónica	Números cuánticos del último electrón en distribuirse				Suma de los números cuánticos
			n	l	$m_l$	$m_s$	
${}_{50}\text{Sn}$							
${}_{35}\text{Br}$							

- a) 2
- b) 3,5
- c) 1
- d) 3

4. Relaciona los números cuánticos del último electrón a distribuirse de los átomos con su respectiva notación cuántica.

**Números cuánticos**

I. (2, 1, -1, +1/2)

II. (2, 1, +1, +1/2)

III. (2, 0, 0, +1/2)

**Notación cuántica**

A.  $2p^3$

B.  $2s^t$

C.  $2p^1$

- a) I A, II C, III B
- b) I B, II C, III A
- c) I C, II A, III B
- d) I B, II A, III C

5. El arsénico pertenece al grupo de los metaloides, su último electrón en distribuirse presenta los siguientes números cuánticos: (4, 1, +1, +1/2). ¿Cuál es su número atómico?

- a) 31
- b) 42
- c) 30
- d) 33

6. En los siguientes átomos:



- I. La cantidad de orbitales desapareados en ambos son iguales.
- II. El *spin* del último electrón en distribuirse de ambos es  $-1/2$ .
- III. La cantidad de subniveles llenos es mayor en el kriptón que en el calcio.

Lo correcto:

- a) I, II y III
- b) II y III
- c) I y III
- d) Solo III

7. Respecto al níquel, que presenta número atómico 28.

- I. El nivel al que llega el último electrón en distribuirse es hasta el  $n = 3$ .
- II. El *spin* del último electrón en distribuirse es  $+1/2$ .
- III. El último electrón en distribuirse llega a uno de los orbitales del principal.

Lo correcto es:

- a) I y II
- b) I y III
- c) Solo II
- d) Solo I

8. La configuración electrónica del galio termina en  $4p^1$  y del selenio en  $4p^4$ . ¿Cuál es la diferencia entre los números cuánticos de su último electrón?

- a) El *spin*
- b) En el  $n$  y  $l$
- c) En el  $m_l$  y  $m_s$
- d) En el número cuántico magnético

9. En un átomo, cada electrón se diferencia de otro por su número cuántico. Por lo que no puede haber electrones de un mismo átomo que presenten igual número cuántico; entonces, ¿cuál será la alternativa incorrecta?
- a) El electrón que se ubica en la notación cuántica  $2p^1$ , tanto del flúor ( $z = 9$ ) como del nitrógeno ( $z = 7$ ), tendrá el mismo número cuántico.
  - b) El último y penúltimo electrón a distribuirse del  ${}_{20}\text{Ca}$  serán diferentes.
  - c) Pueden existir electrones en un mismo átomo que tengan el mismo número cuántico principal, el mismo número cuántico secundario, el mismo número cuántico magnético, pero diferente *spin*.
  - d) Los números cuánticos de los electrones que forman el átomo del carbono tienen números cuánticos iguales.
10. Para un elemento con número atómico  $z = 13$ , indica cuáles de los siguientes enunciados son verdaderos:
- 1. Presenta 6 orbitales llenos y un electrón desapareado.
  - 2. Tiene 4 subniveles llenos y 2 niveles llenos.
  - 3. Los números cuánticos del último electrón son  $(3, 1, -1, +1/2)$ .
- a) Solo el enunciado 3 es verdadero.
  - b) Los enunciados 1 y 2 son verdaderos.
  - c) Los enunciados 2 y 3 son verdaderos.
  - d) Todos los enunciados son verdaderos.

Tomado de Khan Academy. (2020). Práctica de números cuánticos. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/quimica-pe-pre-u/xa105e22a677145a0:estructura-atomica/xa105e22a677145a0:numeros-cuanticos-y-configuracion-electronica/e/2-3-3-pr-ctica-de-n-meros-cu-nticos?modal=1>.  
Revisa más contenidos similares en <https://es.khanacademy.org/>

11. Sobre los números cuánticos:
- I.  $n$  indica el nivel energético y la distancia promedio del electrón al núcleo.
  - II.  $l$  indica el subnivel y la orientación de los orbitales.
  - III.  $m_l$  indica el giro del electrón.
  - IV.  $m_s$  indica la forma del orbital.

¿Qué enunciados son falsos?

- a) Son falsos los enunciados I, III y IV.
- b) Son falsos los enunciados II y IV.
- c) Son falsos los enunciados I y IV.
- d) Son falsos los enunciados II, III y IV.

Tomado de Khan Academy. (2020). Práctica de números cuánticos. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/quimica-pe-pre-u/xa105e22a677145a0:estructura-atomica/xa105e22a677145a0:numeros-cuanticos-y-configuracion-electronica/e/2-3-3-pr-ctica-de-n-meros-cu-nticos?modal=1>.  
Revisa más contenidos similares en <https://es.khanacademy.org/>

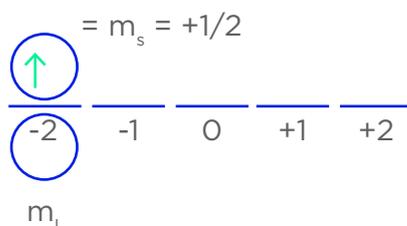
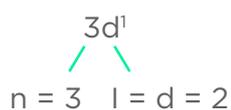
12. Los números cuánticos nos ayudan a determinar la distribución de un electrón en el átomo. ¿Cuál es la que pertenece al último electrón del yodo si sabemos que su número atómico es 53?
- a) (5, 1, 0, -1/2)
  - b) (4, 2, +1, +1/2)
  - c) (5, 0, +1, -1/2)
  - d) (5, 2, -1, +1/2)
13. A continuación, se indican los números cuánticos del último electrón en configurarse del hierro (3, 2, -2, -1/2). Lo correcto es:
- a) Algunos de sus electrones llegan hasta el nivel 4.
  - b) Su número atómico es 28.
  - c) Presenta 2 orbitales desapareados.
  - d) Presenta 10 orbitales apareados.
14. En la tabla periódica actual, tanto el flúor como el cloro, el bromo y el yodo ( ${}_{9}\text{F}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{35}\text{Br}$ ,  ${}_{53}\text{I}$ ) forman parte del grupo de los halógenos; sin embargo, lo que hace diferente a un átomo del otro, respecto al número cuántico del último electrón a distribuirse, es:
- a) El número cuántico principal es igual en ambos, pero se diferencia en el *spin*.
  - b) Nivel y subnivel son iguales, pero tienen diferentes números cuánticos magnéticos y *spin*.
  - c) El número cuántico del *spin* es diferente y los demás números cuánticos son iguales.
  - d) Solo el nivel es diferente.
15. En la guía de laboratorio de obtención de óxidos entregada a los estudiantes, se indicó usar el metal cuyo número cuántico del último electrón a distribuirse es (2, 1, +1, 1/2). Sin embargo, la profesora indicó que existe un error, que el número cuántico dado no pertenece al metal y que a dicho elemento se le debe agregar dos unidades al número atómico para conocer el nombre del metal. De tal manera, al unir el oxígeno con dicho metal se obtendrá:
- a) Óxido de potasio (potasio,  $z = 19$ )
  - b) Óxido de calcio (calcio,  $z = 20$ )
  - c) Óxido de magnesio (magnesio,  $z = 12$ )
  - d) Óxido de sodio (sodio,  $z = 11$ )

# Resolvemos los retos



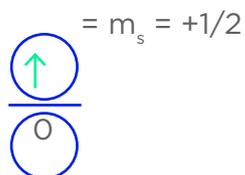
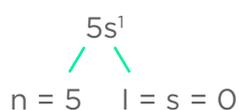
## 1. Respuesta b.

Representación	Elemento	Distribución electrónica	Números cuánticos del último electrón en distribuirse				Suma de los números cuánticos
			n	l	$m_l$	$m_s$	
${}_{21}\text{Sc}$	escandio	$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$	3	2	-2	+1/2	3,5



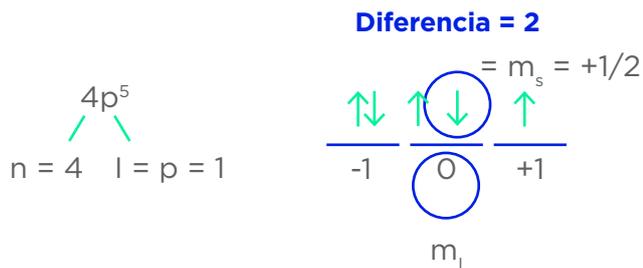
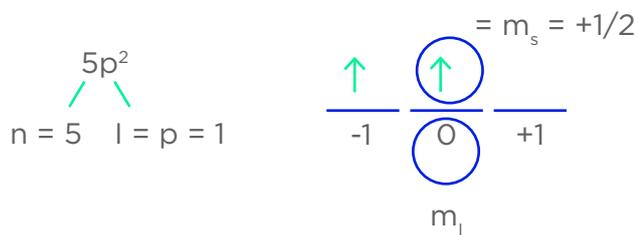
## 2. Respuesta d.

Representación	Elemento	Distribución electrónica	Números cuánticos del último electrón en distribuirse				Suma de los números cuánticos
			n	l	$m_l$	$m_s$	
${}_{37}\text{Rb}$	rubidio	$1s^2 2s^2 p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1$	5	0	0	+1/2	5,5



### 3. Respuesta a.

Representación	Elemento	Distribución electrónica	Números cuánticos del último electrón en distribuirse				Suma de los números cuánticos
			n	l	m <sub>l</sub>	m <sub>s</sub>	
${}_{50}\text{Sn}$	estaño	$({}_{36}\text{Kr}) 5s^2 4d^{10}$ <b><math>5p^2</math></b>	5	1	0	+1/2	6,5
${}_{35}\text{Br}$	bromo	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ $3p^6 4s^2 3d^{10}$ <b><math>4p^5</math></b>	4	1	0	-1/2	4,5



### 4. Respuesta c.

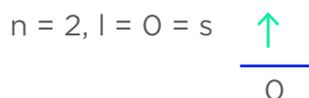
I.  $(2, 1, -1, +1/2) = 2p^1$



II.  $(2, 1, +1, +1/2) = 2p^3$



III.  $(2, 0, 0, +1/2) = 2s^1$

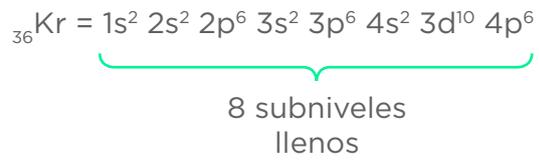
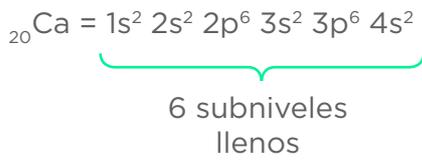


5. Respuesta d.

$$(4, 1, +1, +1/2) = 4p^3$$

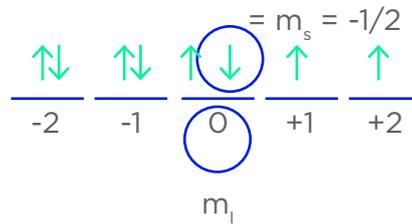
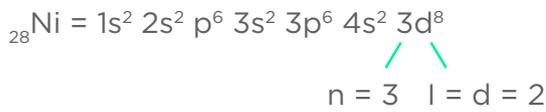


6. Respuesta a.



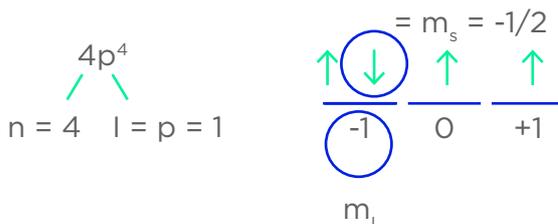
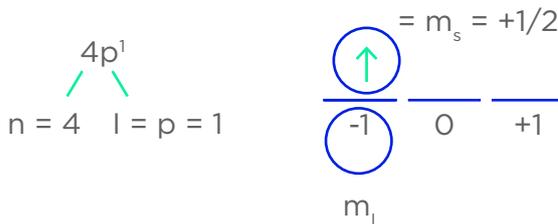
- I. Correcto, ambos no presentan orbitales desapareados.
- II. Correcto, en ambos sus orbitales están llenos, por lo tanto, el *spin* es  $-1/2$ .
- III. Correcto.

7. Respuesta d.



- I. V    II. F    III. F

8. Respuesta a.

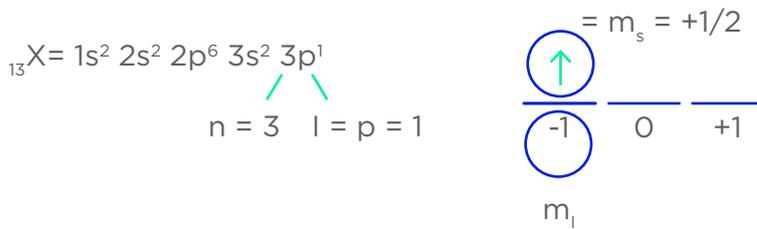
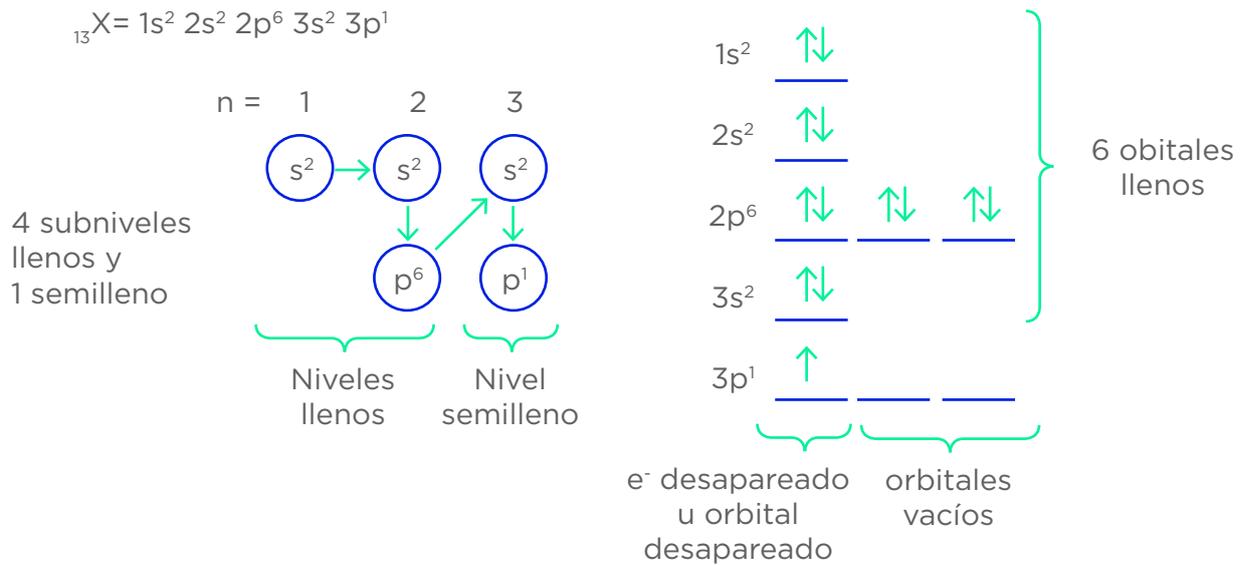


**9. Respuesta d.**

Para diferenciar la ubicación y la característica de cada electrón en la envoltura de un átomo, se las debe definir por su número cuántico. En un mismo átomo podrán encontrarse electrones con el mismo número cuántico.

Sin embargo, en los diferentes átomos, los números cuánticos de sus electrones coinciden, diferenciándose únicamente en el último electrón que se distribuye, debido a que esa será la característica principal para identificar de qué elemento se trata.

**10. Respuesta d.**

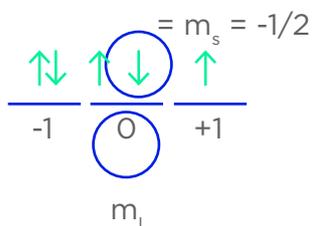
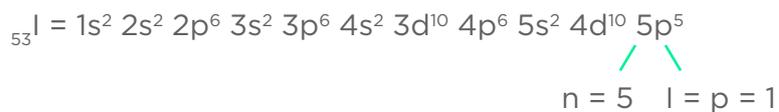


Números cuánticos  $(n, l, m_l, m_s)$   $(3, 1, -1, +1/2)$

**11. Respuesta d.**

I. V    II. F    III. F    IV. F

**12. Respuesta a.**

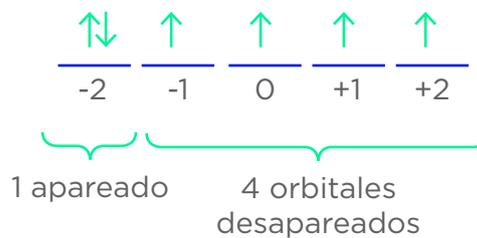


Números cuánticos  $(n, l, m_l, m_s)$   $(5, 1, 0, -1/2)$

**13. Respuesta a.**

Tenemos:  $(3, 2, -2, -1/2)$

$$n = 3, l = 2 = \mathbf{d}$$



Notación:  $3d^6$

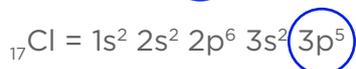
En la distribución electrónica:



10 orbitales apareados + 1 del  $3d^6 = 11$  orbitales apareados

$4s^2$  indica que hay dos electrones en el nivel 4

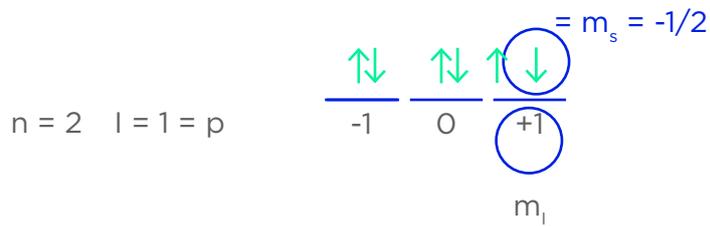
**14. Respuesta d.**



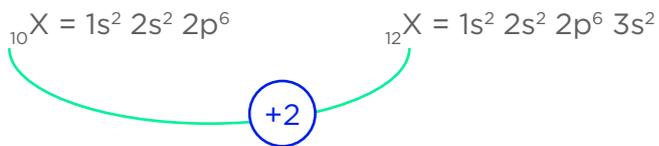
Solo se diferencian en el nivel 2, 3, 4, 5

15. Respuesta c.

$$(n, l, m_l, m_s) (2, 1, +1, -1/2)$$



La notación cuántica donde se ubica el último electrón es  $2p^6$



**¡Sigamos aprendiendo... La Pre!**