

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

ACADEMIA  
**CÉSAR  
VALLEJO**

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)



**Ciclo**

**INTENSIVO  
UNI**



**QUÍMICA**

**Tema: Configuración Electrónica**

**Semana: 1**

## I. OBJETIVOS

**Los estudiantes, al término de la sesión de clases serán capaces de:**

- 1. Conocer**, la estructura del átomo y las partículas subatómicas más importantes que lo conforman.
- 2. Identificar**, el tipo de núclido y tipo de iones
- 3. Interpretar**, el significado de números cuánticos para orbitales y electrones.
- 4. Aplicar**, los principios de la configuración electrónica.
- 5. Relacionar**, algunas propiedades de los elementos químicos , con su configuración electrónica.

## II. INTRODUCCIÓN



Las luces de neón es un término genérico para la emisión luminosa de los átomos que participan, varios gases nobles, mercurio y fosforo. La luz ultravioleta proveniente de **átomos de mercurio excitados** provoca que los tubos con revestimiento de fósforo emitan una luz fluorescente blanca y de otros colores.

Los materiales de hierro son atraídos por el imán con intensidad, pero los materiales de cobre o níquel son atraídos muy débilmente o son imperceptibles dicha atracción, lo cual **esta relacionado con el ordenamiento de los electrones** en el sistema atómico.

Para comprender estos fenómenos se hace necesario conocer la configuración electrónica de los átomos.

### III. ESTRUCTURA ATÓMICA

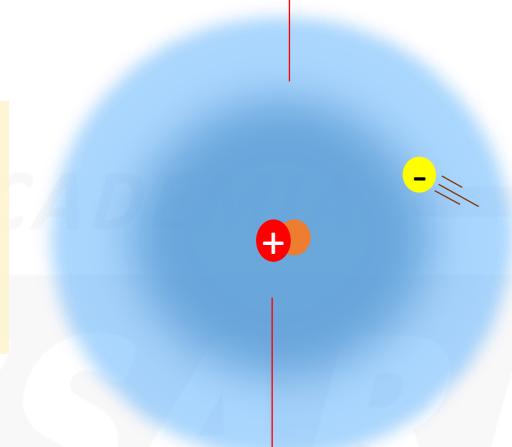
#### 3.1. ÁTOMO

El átomo es la mínima porción de un elemento químico que conserva la identidad de dicho elemento. Consta de dos partes eléctricamente opuestas.

##### NÚCLEO (+)

Zona central, muy pequeño que representa casi la totalidad de la masa del átomo, por lo tanto es muy denso.

Contiene protones ( $p^+$ ) y neutrones ( $n^0$ ), denominados nucleones fundamentales.



##### ZONA EXTRANUCLEAR (-)

Región espacial que rodea al núcleo.

Zona energética que contiene únicamente a los electrones ( $e^-$ ).

Representa el 99,99% del volumen atómico.

#### Partículas subatómicas fundamentales

Partícula	Carga absoluta (C)	Carga relativa
Electrón ( $e^-$ )	$-1,6 \times 10^{-19}$	-1
Proton ( $p^+$ )	$+1,6 \times 10^{-19}$	+1
Neutron ( $n^0$ )	0	0

### 3.2 NÚCLIDO

Es la representación de un átomo cuya composición nuclear esta definido con Z y A.



- E: Símbolo del elemento químico.
- Z: Número Atómico (Z) = #  $p^+$
- A: Número de masa (A) = #  $p^+$  + #  $n^0$
- #  $n^0$  = A - Z

Ejemplo:



$$A = 11 = \# p^+ + \# n^0$$

$$\# n^0 = 11 - 5 = 6$$

$$Z = \# p^+ = 5 \Rightarrow \# e^- = 5$$

Clasificación:

Isótopos (Hílicos)	Isóbaros	Isótonos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomos del mismo elemento químico.</li> <li>• De igual número atómico (<math>Z = \# p^+</math>)</li> </ul> $\begin{matrix} 11 \\ 5 \\ B \end{matrix} \quad \begin{matrix} 10 \\ 5 \\ B \end{matrix}$ $\# p^+ = 5 \quad \# p^+ = 5$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades químicas iguales.</li> <li>• Propiedades físicas diferentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomos de diferentes elementos químicos.</li> <li>• De igual número de masa (A).</li> </ul> $\begin{matrix} 10 \\ 4 \\ Be \end{matrix} \quad \begin{matrix} 10 \\ 5 \\ B \end{matrix}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades químicas diferentes</li> <li>• Propiedades físicas diferentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Átomos de diferentes elementos químicos.</li> <li>• De igual número de neutrones.</li> </ul> $\begin{matrix} 37 \\ 17 \\ Cl \end{matrix} \quad \begin{matrix} 39 \\ 19 \\ K \end{matrix}$ $\# n^0 = 20 \quad \# n^0 = 20$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades químicas diferentes</li> <li>• Propiedades físicas diferentes</li> </ul>

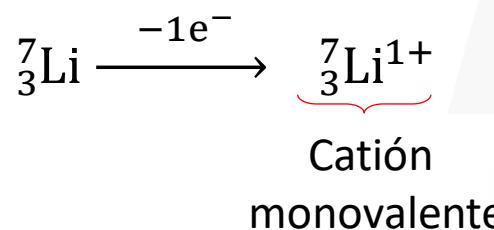
### 3.3. ÁTOMOS IONIZADOS

Son los átomos con carga eléctrica positiva o negativa por haber perdido o ganado electrones respectivamente.

**Clasificación:**

#### CATIÓN (ion positivo)

Especie química cargada positivamente por haber perdido electrones en un proceso denominado oxidación.



$3p^+$   
 $2e^-$

#### Átomo neutro

${}_{16}^{32}\text{S}$

${}_{26}^{56}\text{Fe}$

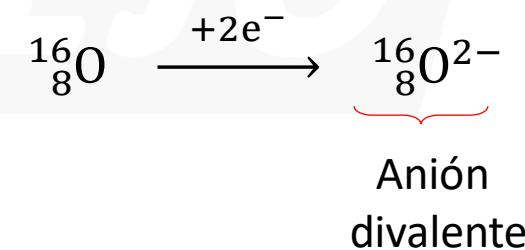
#### Átomo ionizado

${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$

${}_{26}^{56}\text{Fe}^{3+}$

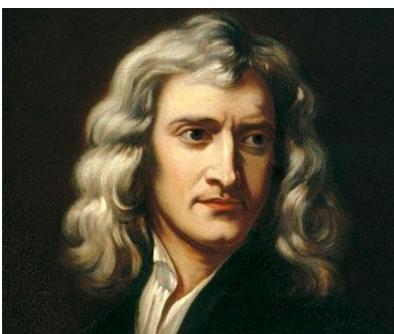
#### ANIÓN (ion negativo)

Especie química cargada negativamente por haber ganado electrones en un proceso denominado reducción.

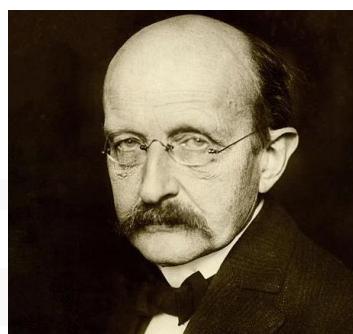


$8p^+$   
 $10e^-$

## IV. TEORÍA CUÁNTICA Y ESTRUCTURA ELECTRÓNICA



MECÁNICA CLÁSICA



MECÁNICA CUÁNTICA

Inicia con **Max Planck**, quien descubre que la materia emite energía en forma discontinua, como pequeños paquetes discretos de energía llamado cuánto o fotón.

El carácter dual de la materia de **Broglie**, que sugirió que el electrón se comporta como onda, toda partícula lleva asociado una onda de materia (propiedad dual).

Las propiedades de los átomos y moléculas no son gobernadas por las misma leyes que gobiernan a los cuerpos más grandes (macroscópicos) :Leyes de **Newton**

El principio de la incertidumbre de **Heisenberg**, formuló que es imposible conocer simultáneamente la posición y la velocidad para una partícula como el electrón en el átomo.

**Schrödinger** plantea la ecuación de onda que describe el movimiento de los electrones en átomos y moléculas.

$$\frac{\delta^2\psi}{\delta X^2} + \frac{\delta^2\psi}{\delta Y^2} + \frac{\delta^2\psi}{\delta Z^2} + \frac{8\pi^2m}{h^2}(E - V)\psi = 0$$

## 4.1. ORBITAL ATÓMICO O NUBE ELECTRÓNICA

 $\psi$ 

Función de Onda



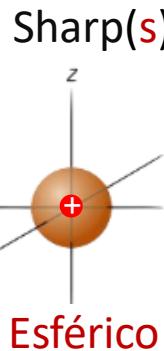
Erwin Schrödinger  
(1887 – 1961)

 $\psi^2$ 

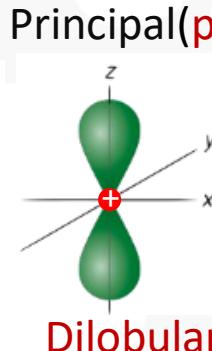
Describe al Orbital

Según el modelo atómico actual , que es de carácter matemático/probabilístico y basado en la mecánica cuántica, plantea que la región espacial energética de máxima probabilidad electrónica es el **orbital (REEMPE)**.

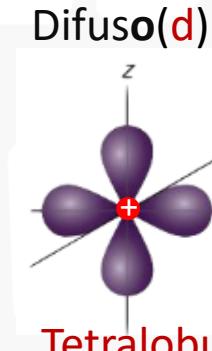
Forma



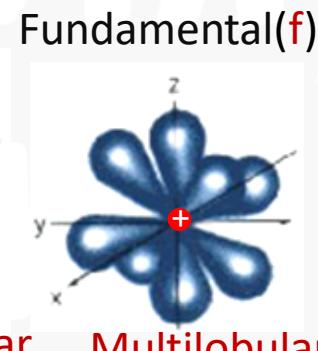
Sharp(s)



Principal(p)



Difuso(d)



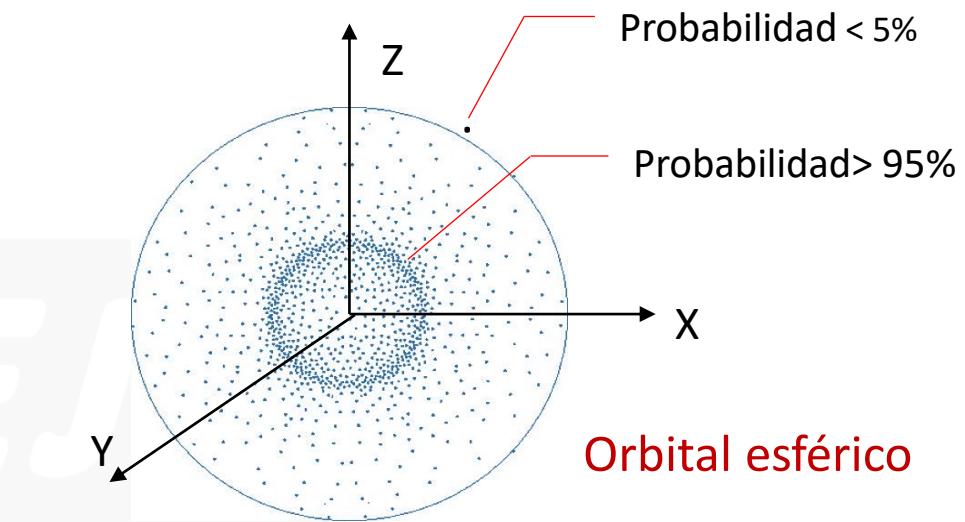
Fundamental(f)

Esférico

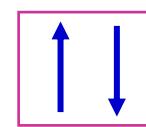
Dilobular

Tetralobular

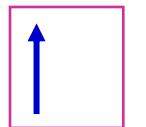
Multilobular



Un orbital independientemente de su tamaño, forma y orientación puede contener como máximo dos electrones.



Orbital lleno



Orbital semilleno

## V. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA

### 5.1. REGIONES ENERGÉTICAS

Definidos por

NÚMEROS  
CUÁNTICOS

Resultan de  
resolver

$\psi$

NIVEL ( $n$ )

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$

K, L, M, N, O, P, Q

SUBNIVEL ( $\ell$ )

$\ell = 0, 1, 2, 3 \dots, (n - 1)$

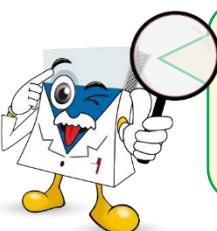
s, p, d, f

ORBITAL  
ATÓMICO ( $m_\ell$ )

$m_\ell = -\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$

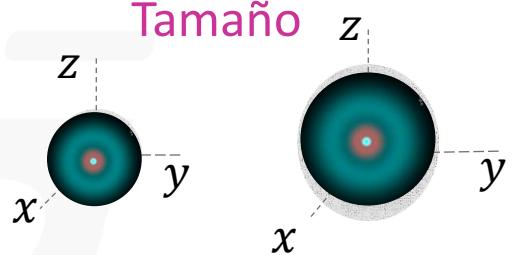
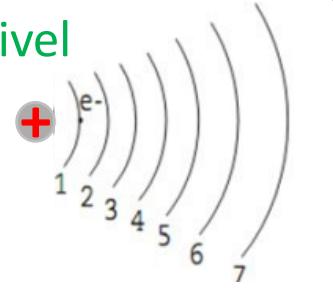
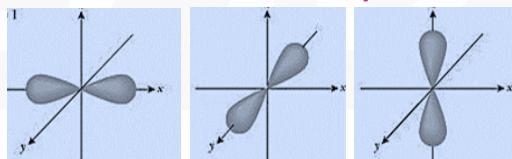
SIEMPRE:

$n > \ell \geq |m_\ell|$

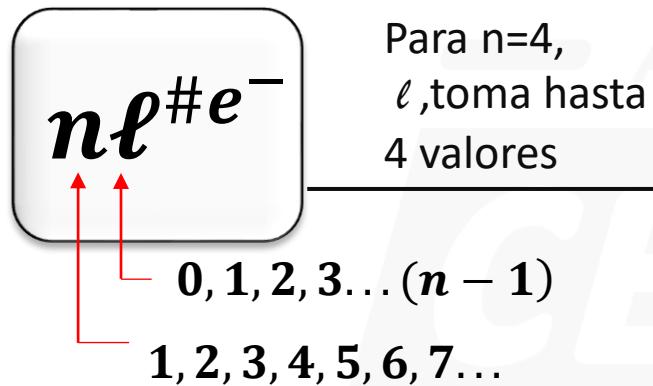


Existe un cuarto número cuántico denominado **número cuántico del spin del electrón  $m_s$** , que resulta de la **ecuación de onda ( $\psi$ )** de Schrödinger reformulada por Paul Dirac.

## 5.2. NÚMEROS CUÁNTICOS

NÚMERO CUÁNTICO (NC)	VALORES PERMITIDOS	DETERMINA PARA EL ORBITAL ATÓMICO	ELECTRÓN
Principal <b>(<math>n</math>)</b>	$n = 1, 2, 3, 4, \dots, \infty$ K L M N ...	Tamaño 	Nivel 
Secundario o azimutal <b>(<math>\ell</math>)</b>	$\ell = 0, 1, 2, 3, \dots, (n - 1)$ s p d f	Forma 	Subnivel $s^2 ; p^6 ; d^{10} ; f^{14}$
Magnético <b>(<math>m_\ell</math>)</b>	$m_\ell = -\ell, \dots, 0, \dots, +\ell$	Orientación espacial 	Orbital al cual pertenece <b>p</b> ↑ -1 ↑ 0 ↑ +1
Spin <b>(<math>m_s</math>)</b>	$m_s = \pm \frac{1}{2}$ (+) Antihorario (-) horario	No describe al orbital atómico	Giro respecto a su eje ↑ Antihorario ↓ horario

## 5.3. NOTACIÓN DE UN SUBNIVEL DE ENERGÍA



n	$\ell$	Subnivel	#Orbitales por subnivel	# $e^-$ máximos por subnivel
4	0	Sharp (s)	$\frac{1\downarrow}{4s}$	$4s^2$
	1	Principal (p)	$\frac{1\downarrow}{4p_x} \frac{1\downarrow}{4p_y} \frac{1\downarrow}{4p_z}$	$4p^6$
	2	Difuso (d)	$\frac{1\downarrow}{4d_{xy}} \frac{1\downarrow}{4d_{xz}} \frac{1\downarrow}{4d_{z^2}} \frac{1\downarrow}{4d_{yz}} \frac{1\downarrow}{4d_{x^2-y^2}}$	$4d^{10}$
	3	Fundamental (f)	$\frac{1\downarrow}{4f_7} \frac{1\downarrow}{4f_6} \frac{1\downarrow}{4f_5} \frac{1\downarrow}{4f_4} \frac{1\downarrow}{4f_3} \frac{1\downarrow}{4f_2} \frac{1\downarrow}{4f_1}$	$4f^{14}$

## 5.4. ENERGÍA RELATIVA ( $E_R$ )

Expresa el contenido o estado energético de un subnivel o de un orbital.

$$E_R = n + \ell$$

Ejemplo: Determinemos la  $E_R$  de los siguientes subniveles.

4s      4p      4d      4f

$E_R:$     4            5            6            7

Mayor energía

← Mayor estabilidad →

## EXÁMEN UNI 2015 - 1

Indicar la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. Dos electrones de un mismo átomo pueden tener los cuatro números cuánticos iguales.
- II. Si  $\psi$  es la función de onda de un electrón, entonces  $\psi^2$  corresponde a la probabilidad de hallar al electrón en un volumen determinado en una región que rodea al núcleo.
- III. Si el número cuántico principal de un electrón es 2, el valor del número cuántico magnético puede ser -2.

- A) VVV
- B) VFV
- C) FVF
- D) FFV
- E) FFF

## Resolución

I.

(F)

Dos electrones en un átomo no pueden tener los cuatro números cuánticos idénticos ( $n, \ell, m_\ell, m_s$ ), por lo menos se deben diferenciar en el spin  $m_s$ .

II.

(V)

$\psi$   
Función de  
Onda



$\psi^2$   
Describe al  
Orbital

Erwin Schrödinger

Según el modelo atómico actual , plantea que la región espacial energética de máxima probabilidad electrónica es el **orbital (REEMPE)**.

III.

$$n = 2$$

(F)

$$\begin{aligned} l &\rightarrow 0 \rightarrow l=0 \rightarrow m_l=0 \\ l &\rightarrow 1 \rightarrow l=1 \rightarrow m_l=-1, 0, +1 \end{aligned}$$

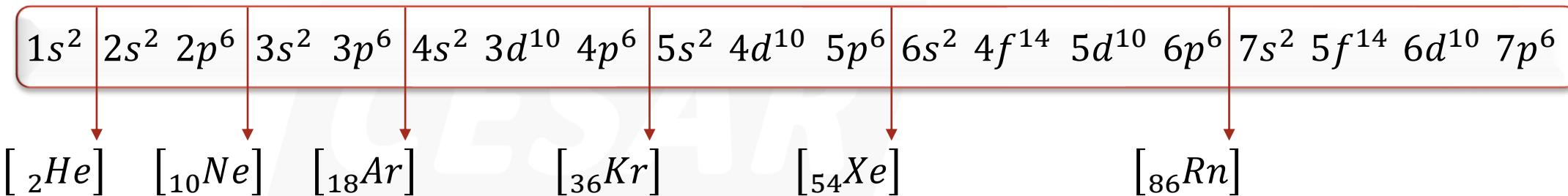
Clave: C

## VI. CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

Es el ordenamiento de los electrones en la zona extranuclear(niveles, subniveles y orbitales) de acuerdo a ciertos principios.

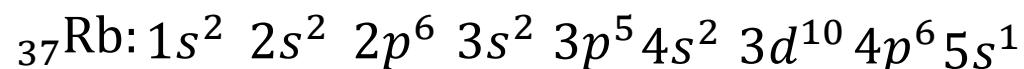
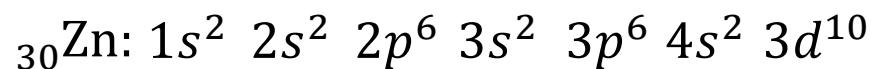
### 6.1. PRINCIPIO DE CONSTRUCCIÓN PROGRESIVA O AUFBAU

Los electrones se distribuyen en subniveles en función de las energías relativas crecientes (de menor a mayor energía).



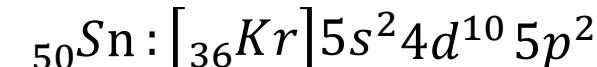
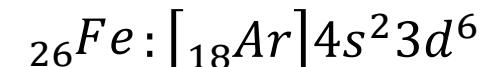
#### a. Configuración electrónica completa:

Ejemplos:



#### b. Configuración electrónica Kernel

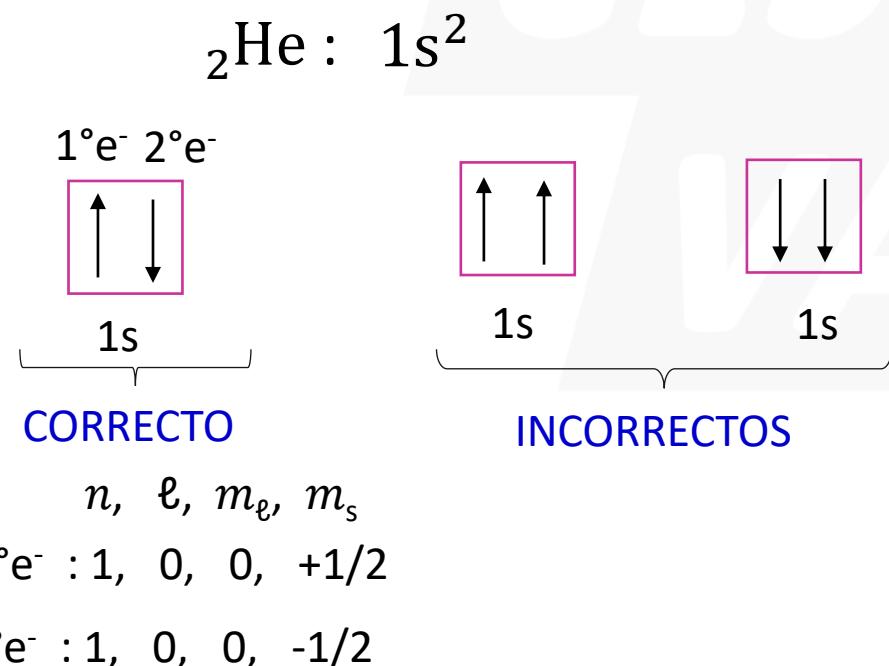
Ejemplos:



## 6.3. DISTRIBUCIÓN ELECTRÓNICA EN ORBITALES ATÓMICOS

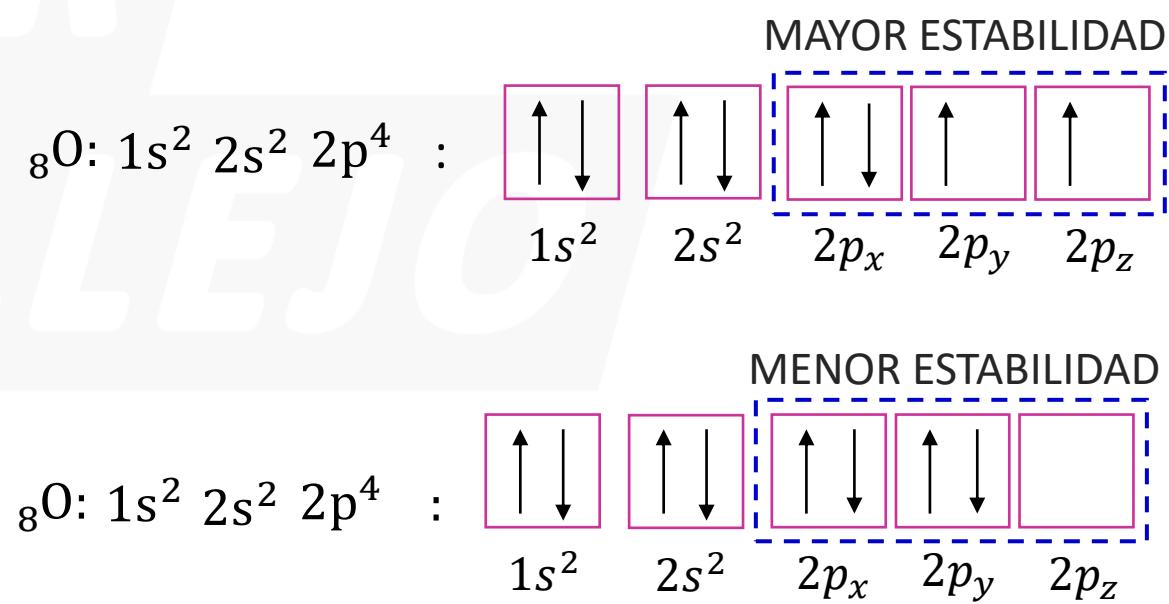
### a. PRINCIPIO DE EXCLUSIÓN DE PAULI

Dos electrones en un átomo no pueden tener los cuatro números cuánticos idénticos ( $n, \ell, m_\ell, m_s$ ), por lo menos se deben diferenciar en el spin  $m_s$ . Un orbital admite dos electrones con giros opuestos



### b. PRINCIPIO DE MÁXIMA MULTIPLICIDAD

En los **orbitales degenerados**, los electrones se distribuyen con el mismo spin hasta obtener la máxima cantidad de electrones desapareados para luego ser apareados con spin opuesto.



## EXÁMEN UNI 2014 - II

Respecto a la configuración electrónica en un átomo, indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. En un átomo polielectrónico, el subnivel 3d tiene menor energía que el orbital 4s.
- II. El número máximo de electrones en el subnivel 4f es 14.
- III. Si en el subnivel 2p de un átomo polielectrónico hay 4 electrones, entonces en ese subnivel hay 2 electrones con igual espín.

- A) I y II
- B) II y III
- C) solo I
- D) solo II
- E) solo III

## Resolución

I.

(F)

$$\text{3d} \Rightarrow E_R = 3 + 2 = 5$$

$n=3 \rightarrow l=2$

$$\text{4s} \Rightarrow E_R = 4 + 0 = 4$$

$n=4 \rightarrow l=0$

$E_R: 3d > 4s$

II.

(V)

$4f^{14} \leftarrow \text{HC}_{\text{MAX}}^{\text{en el Subnivel 'f'}}$

III.

(F)

$$2p^4 \Rightarrow \begin{array}{c} 1 \\ 2p_x \quad 2p_y \quad 2p_z \end{array}$$

$m_s = +1/2$

$= 1 + 1 + 1 = 3$

Clave: D

## EXÁMEN UNI 2013-1

Si el electrón de un átomo de hidrógeno posee el siguiente conjunto de números cuánticos: 2, 1, -1, +1/2, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- I. El electrón se encuentra en un orbital s.
- II. El electrón se halla en un orbital esférico.
- III. El electrón está excitado.

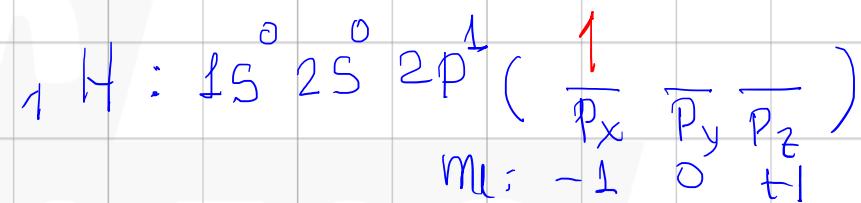
- A) FFF      B) FFV      C) FVF  
 D) FVV      E) VVV

## Resolución

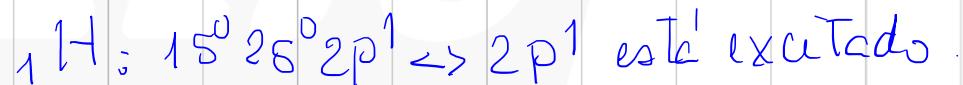
N.C.:

$$\begin{array}{cccc} n & l & m_l & m_s \\ 2, & 1, & -1, & +1/2 \\ \underbrace{\phantom{0}}_{2P} & & & \end{array}$$

Expresamos al e<sup>-</sup> con los N.C. mencionados:



El  ${}_1H$  en su estado basal es:  $1S^1$ , en cambio



- I) F      II) F      III) V

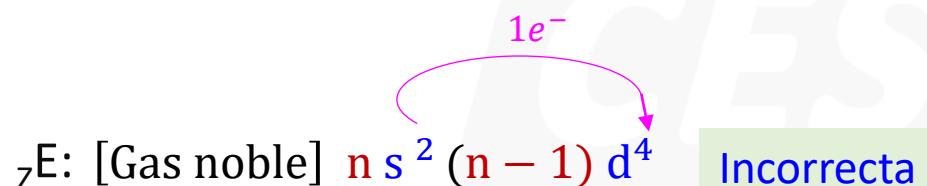
Clave: B

## 6.4. ANOMALÍAS EN LAS CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS

Algunos elementos químicos en su estado basal (estado de mínima energía) no cumplen el principio AUFBAU (Regla de Möeller).

Entre los más conocidos tenemos:

Caso 1: Si la configuración culmina en  $d^4$

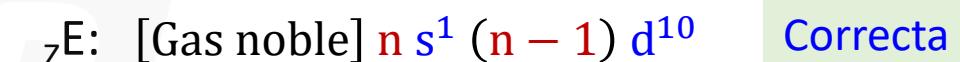
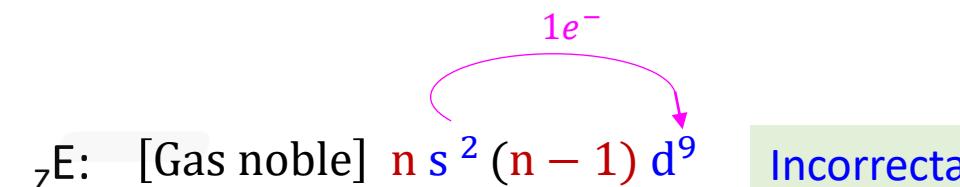


Ejemplo:



Caso 2:

Si la configuración culmina en  $d^9$



Ejemplo:



## VII. CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE IONES

### 7.1. ION NEGATIVO o ANIÓN ( $A^{n-}$ )

Comprende dos pasos:

1. Determinamos la cantidad total de electrones del anión.
2. Aplicamos la regla de Möller

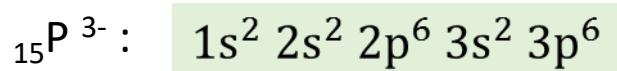
Ejemplo: Para  $_{15}P^{3-}$

Resolución

$$_{15}P^{3-}$$

$\rightarrow \#e^-_{total} = 15 + (3) = 18$

Aplicamos la regla de Möller



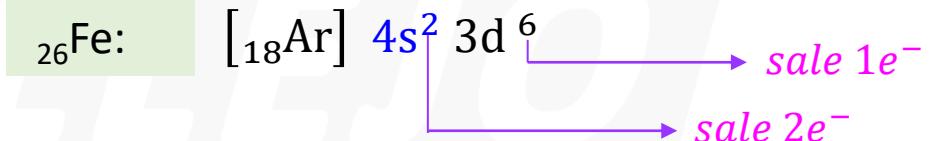
### 7.2. ION POSITIVO o CATIÓN ( $C^{m+}$ )

Comprende dos pasos:

1. Aplicamos la regla de Möller para el átomo neutro.
2. Retiramos los electrones del mayor nivel de energía, luego del penúltimo nivel de energía y así sucesivamente.

Ejemplo: Para  $_{26}Fe^{3+}$

Resolución:



## 7.3. ESPECIES ISOELECTRÓNICAS

Son especies químicas diferentes (iones y átomos) que tienen igual número de electrones de valencia y estructura electrónica.

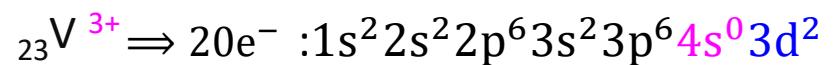
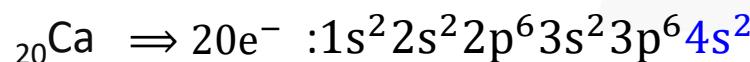
En forma práctica:

- 1. Diferente Z.
- 2. Igual número de electrones.
- 3. Igual configuración electrónica.



Ejemplos

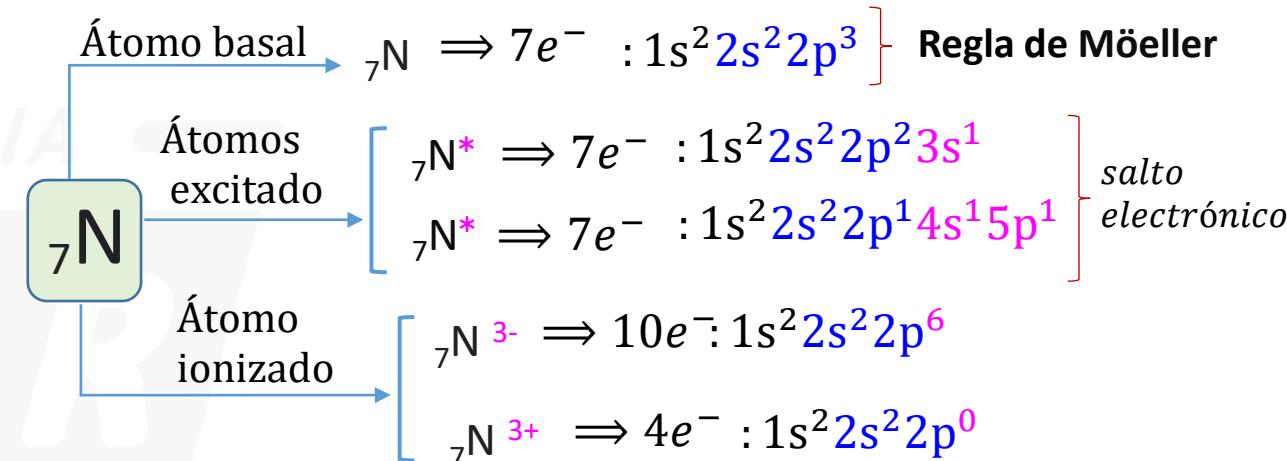
${}_{18}Ar$	$\Rightarrow 18e^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
${}_{19}K^{1+}$	$\Rightarrow 18e^- : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0$



No son especies isoeléctricas

## VIII. ASPECTOS A CONSIDERAR

### 8.1. ELECTRONES EN EL ÁTOMO DE UN ELEMENTO



### 8.2. ELECTRONES APAREADOS

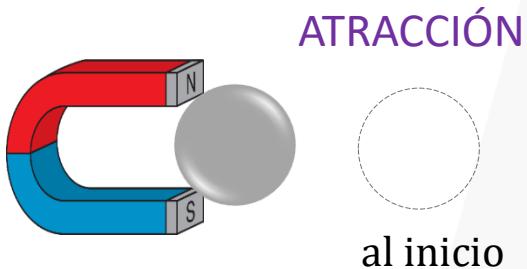
Una propiedad importante es el **giro** del electrón alrededor de sí mismo, produce campo magnético (**imán**).



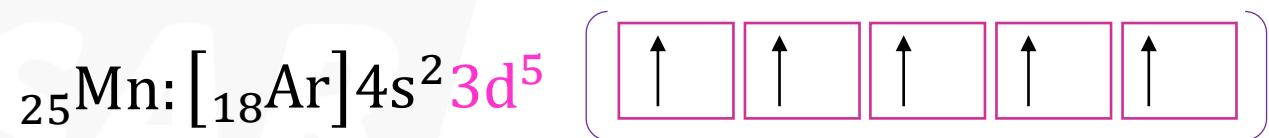
## IX. PARAMAGNETISMO Y DIAMAGNETISMO

Según el comportamiento que tiene una sustancia frente a un campo magnético (imán) se le puede clasificar como:

### 9.1. PARAMAGNÉTICAS

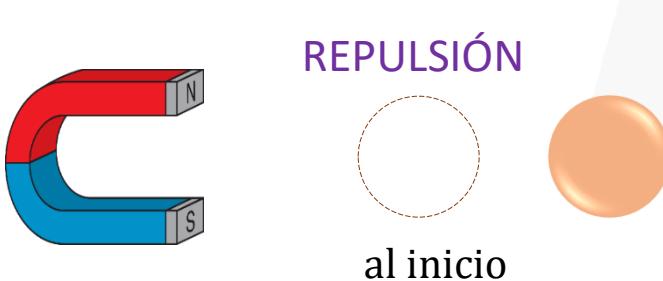


- Son débilmente atraídas por un campo magnético.
- Presenta uno o más electrones desapareados.



- A más electrones desapareados más fuertemente son atraídos.

### 9.2. DIAMAGNÉTICAS



- Son repelidas débilmente por un campo magnético.
- Todos los electrones están apareados.



SUSCEPTIBILIDAD O MOMENTO MAGNÉTICO:  $\sqrt{k(k + 2)}$

K: número de orbitales desapareados

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Chang, R. y Goldsby, K. (2017). **Química**. Duodécima ed. *Teoría cuántica y estructura electrónica de los átomos* (pp.295 - 312). México. McGraw Hill Interamericana Editores.
- McMurry, J.E y Fay, R.C (2009). **Química General**. Quinta ed. *La estructura de los átomos: los electrones* (pp. 37 - 42). México. Pearson Educación.
- Brown T. L., H. Eugene L., Bursten B.E., Murphy C.J., Woodward P.M. (2014). **Química, la ciencia central**. decimosegunda ed. *Estructura electrónica de los átomos* (pp. 209 - 233). México. Pearson Educación.
- Asociación Fondo de Investigación y Editores, Cristóbal A.Y (2016). **La Guía Científica. Formulario de Matemáticas y Ciencias**. Primera edición. *Química* (pp. 534 - 539). Perú. Lumbreras editores.



[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

Ciclo

**INTENSIVO  
UNI**



**BANCO DE PREGUNTAS**



1. Para poder determinar la identidad de un elemento, se cuenta con la siguiente información:

- I. Número atómico
- II. Número de masa

Se puede decir que

- A) la información I es suficiente.
- B) la información II es suficiente.
- C) es necesario utilizar ambas informaciones.
- D) cada una de las informaciones, por separado, es suficiente.
- E) las informaciones dadas son insuficientes.

La identidad de un elemento lo determina el ***Z***

Objm: 1 H 6 C 17 Cl

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: A**

2. Indique cuáles de las siguientes especies químicas son isótonos.

- I.  $^{78}_{34}\text{Se}^{-2}$
- II.  $^{35}_{17}\text{Cl}^{-1}$
- III.  $^{79}_{35}\text{Br}^{-1}$
- IV.  $^{37}_{17}\text{Cl}^{-1}$

- A) I y II
- B) I y III
- C) II y IV
- D) II, III y IV
- E) II y III

Son isótonos las especies que poseen igual número de neutrones

$$\text{I. } ^{78}_{34}\text{Se}^{-2} \quad \#n = 78 - 34 = 44$$

$$\text{II. } ^{35}_{17}\text{Cl}^{-1} \quad \#n = 35 - 17 = 18$$

$$\text{III. } ^{79}_{35}\text{Br}^{-1} \quad \#n = 79 - 35 = 44$$

$$\text{IV. } ^{37}_{17}\text{Cl}^{-1} \quad \#n = 37 - 17 = 20$$

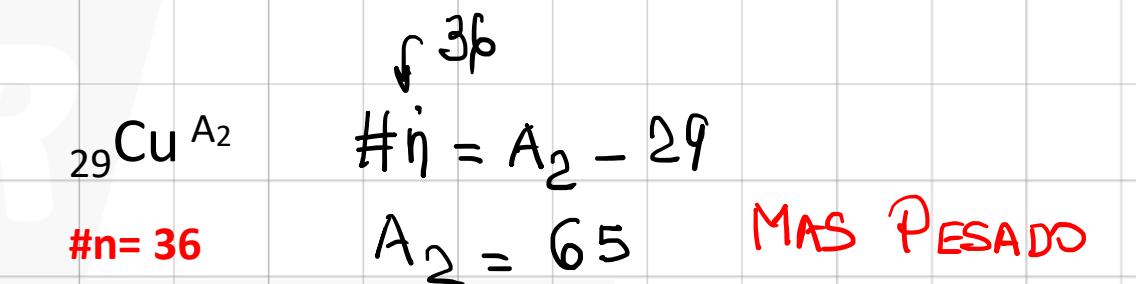
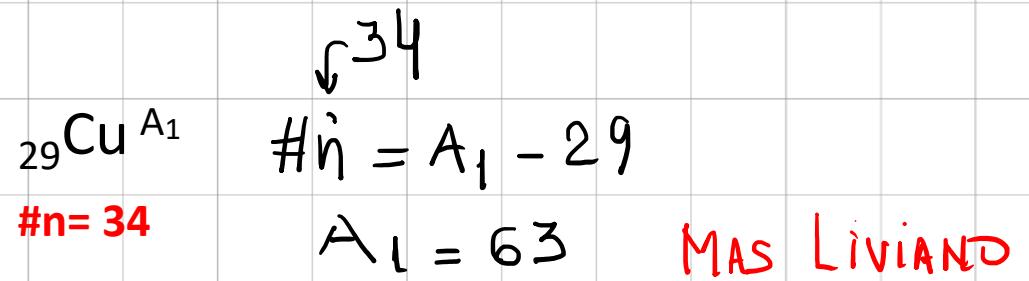
Isótonos

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: B**

3. El cobre tiene dos isótopos: uno con 34 neutrones y el otro con 36 neutrones. Si el cobre posee 29 nucleones fundamentales positivos, indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.
- El número de masa del isótopo más liviano es 63.
  - Los dos isótopos tienen propiedades químicas similares.
  - Las partículas fundamentales del isótopo más pesado es 65.
- A) VVF      B) VFV      C) FVF  
 D) FVV      E) VVV

## RESOLUCIÓN



Los isótopos poseen similares propiedades químicas.

- I. V                  II. V

III. F

ISÓTOPO MAS PESADO :  ${}_{29}^{65} \text{Cu}$

$$\# \text{partículas totales} = 65 + 29 \\ = 94$$

CLAVE: A

4. Según el modelo atómico actual, basado en la mecánica cuántica, los estados energéticos posibles del electrón se describen con cuatro números cuánticos. Marque la alternativa que muestre la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) al analizar las siguientes proposiciones.

- Los números cuánticos  $n$  y  $\ell$  definen a un orbital.
- Los números cuánticos  $n=3$ ,  $\ell=2$ ,  $m_\ell=-3$  representan a un orbital difuso.
- El orbital  $n=3$ ,  $\ell=1$ ,  $m_\ell=-1$  tiene el mismo tamaño que el orbital  $n=3$ ,  $\ell=1$ ,  $m_\ell=0$ .

- A) VVV
- B) FVV
- C) VFF
- D) FFV
- E) VVF

## RESOLUCIÓN

I.

(F)

II.

(F)

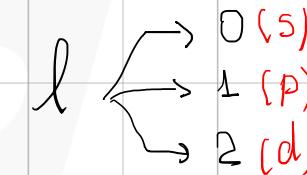
III.

(V)

AL e<sup>-</sup> Lo definen los 4 N.C. ( $n, l, m_l, m_s$ )

AL orbital lo definen los 3 primeros  
N.C. ( $n, l$  y  $m_l$ )

Sí  $n=3$



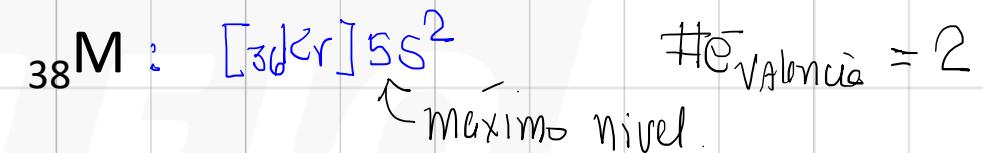
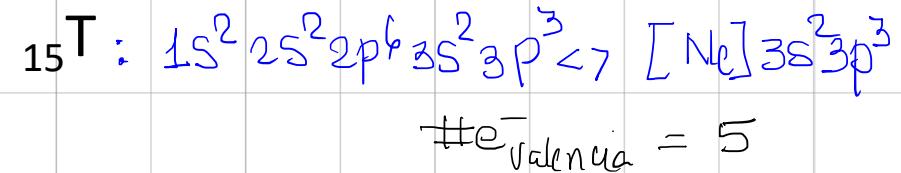
$$\rightarrow m_l = -2, -1, 0, +1, +2$$

$n$  define el tamaño del orbital

Como ambos orbitales poseen el mismo  
Valor de  $n=3$ , tendrán el mismo  
tamaño.

CLAVE: D

5. Al realizar la configuración electrónica, según el principio de Aufbau, de los átomos, cuyo número atómico se da T(Z=15), X(Z=32) y M(Z=38), marque la alternativa que muestra las proposiciones correctas.
- El átomo X posee más electrones de valencia que el átomo T.
  - El átomo M posee 5 niveles de energía y 2 electrones de valencia.
  - La configuración kernel del átomo X es  $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^2$ .
- A) solo I  
 B) solo III  
 C) II y III  
 D) I y II  
 E) I, II y III



I) F    II) V    III) V

**CLAVE: C**

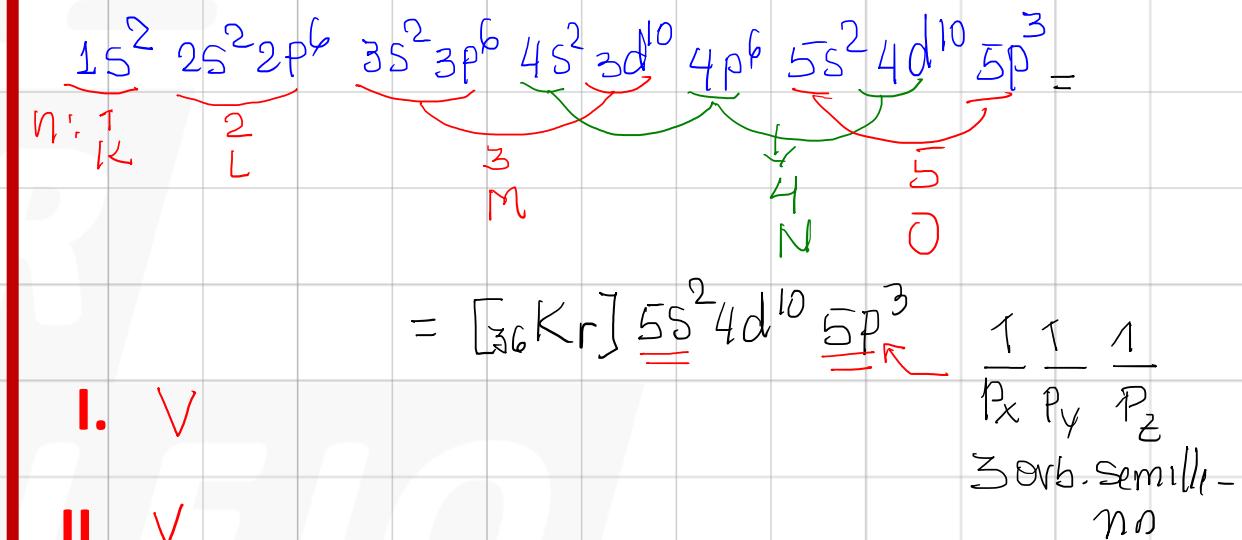
**RESOLUCIÓN**

6. Un átomo presenta la siguiente cantidad de electrones: 2, 8, 18, 18 y 5, en las capas respectivas: K, L, M, N y O. Realice la configuración electrónica y marque la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) luego de analizar las siguientes proposiciones.
- Su configuración electrónica es  $[Kr] 5s^2 4d^{10} 5p^3$ .
  - Posee tres orbitales semillenos en el último nivel.
  - Tiene en total 20 electrones en los subniveles con  $n \leq 5$  y  $\ell = 1$ .
- A) VVF      B) VVV      C) VFV  
D) FVV      E) FVF

## RESOLUCIÓN

n :	1	2	3	4	5	.....
K	L	M	N	O		
# e-:	2	8	18	18	5	

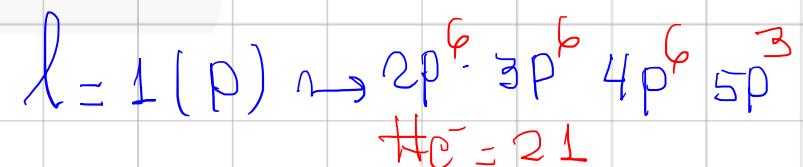
Configuración electrónica:



I. V

II. V

III. F

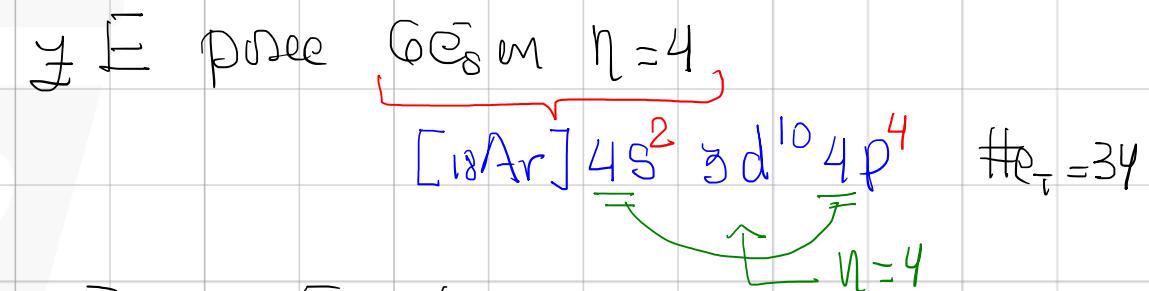


CLAVE: A

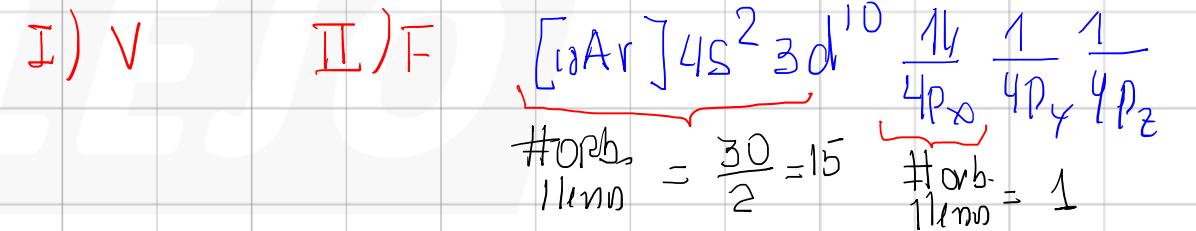
7. Para el átomo de un elemento que posee 6 electrones de valencia en el cuarto nivel, realice su configuración electrónica y marque la alternativa que muestre las proposiciones correctas.
- Su número atómico es 34.
  - Posee 17 orbitales con electrones apareados.
  - Los números cuánticos  $3, 2, 0, -\frac{1}{2}$  corresponden a un electrón de dicho átomo.
- A) solo I      B) solo III      C) I y II  
 D) I y III      E) I, II y III

**RESOLUCIÓN**

YOR deto:



$\nexists \text{ E } \leftrightarrow 34 \text{ F } (Z=34)$



Posee 16 orbitales con e<sup>-</sup> apareados

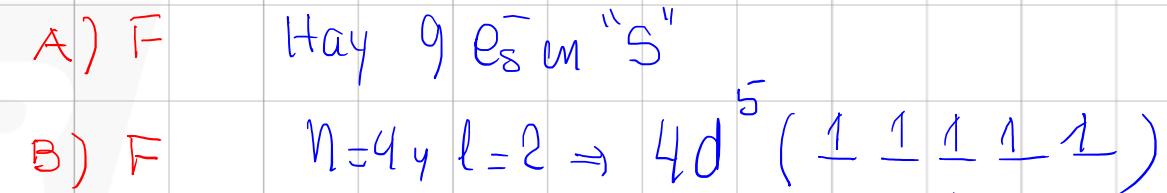
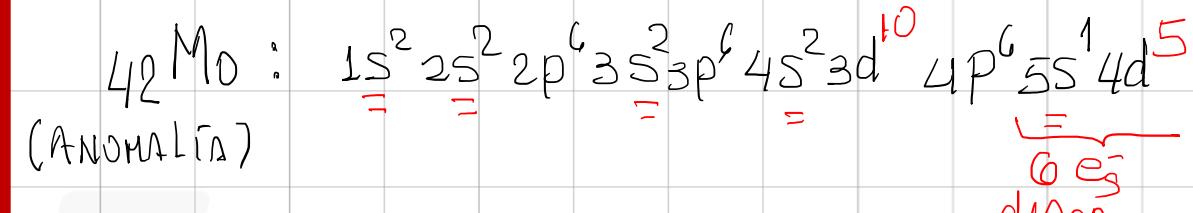
III) V      N. C.:  $3, 2, 0, -\frac{1}{2}$   
 $3d$

**CLAVE: D**

8. El metal molibdeno es usado como metal refractario, como un catalizador en refinado de petróleo y en aleaciones metálicas. El átomo de molibdeno ( $Z=42$ ) posee en su estado basal 15 electrones en los subniveles difusos. En relación con su configuración electrónica, marque la afirmación correcta.

- A) Posee 10 electrones en los subniveles sharp.
- B) Posee 4 orbitales semillenos en  $n=4$  y  $\ell=2$ .
- C) Su configuración electrónica es  $[Kr] 6s^1 5d^5$ .
- D) Presenta 5 orbitales con electrones desapareados.
- E) Su catión divalente posee la configuración  $[Kr] 4d^4$ .

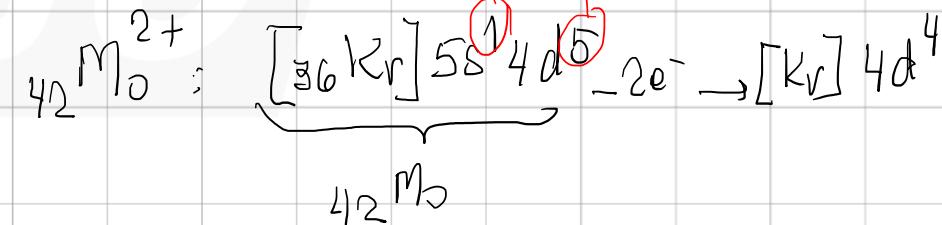
## RESOLUCIÓN



C) F

D) F

E) V



CLAVE: E

9. Los átomos, al ionizarse, adquieren una configuración electrónica más estable e incluso pueden formar especies isoelectrónicas. Respecto a lo anterior, marque la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) al analizar las siguientes proposiciones.

- I. La configuración electrónica del catión monovalente del cobre ( $Z=29$ ) es  $[Ar] 4s^1 3d^9$
- II. Las especies iónicas  $_{23}V^{2+}$  y  $_{25}Mn^{4+}$  son isoelectrónicas.
- III. El anión tetravalente del azufre ( $Z=16$ ) es isoelectrónico con el catión divalente del titanio ( $Z=22$ ).

- A) FVV
- B) FVF
- C) VVF
- D) VVV
- E) VFV

I.

II.

III.

**Especies Isoelectrónicos:** conjunto de átomos que poseen igual número de electrones e igual distribución electrónica

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: B**

**10.** El vapor del elemento plata ( $Z=47$ ) fue usado experimentalmente por Stern-Gerlach para demostrar el valor del spin magnético  $\pm \frac{1}{2}$ . Respecto al catión monovalente de la plata, marque la afirmación correcta.

- A) Presenta la propiedad del paramagnetismo.
- B) Es más paramagnético que el vanadio ( $Z=23$ ).
- C) Presenta propiedad diamagnética.
- D) Es atraído por un campo magnético externo.
- E) Posee 48 electrones con orbitales llenos y semillenos.

### RESOLUCIÓN

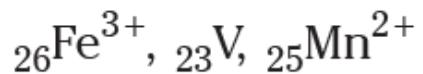
**CLAVE: C**

11. Se denomina electrón diferenciador al último electrón que se distribuye en la secuencia de la configuración electrónica. Si en uno de los átomos el electrón diferenciador es  $4, 1, +1, -1/2$ , indique a qué elemento pertenece el átomo.

- A) zinc ( $Z=30$ )
- B) escandio ( $Z=21$ )
- C) kriptón ( $Z=36$ )
- D) selenio ( $Z=34$ )
- E) germanio ( $Z=32$ )

**RESOLUCIÓN****CLAVE: C**

12. Para las especies químicas



indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

- I. Los tres iones son isoelectrónicos.
- II. La configuración de  $^{26}\text{Fe}^{3+}$  y  $^{25}\text{Mn}^{2+}$  es [Ar]3d<sup>5</sup>.
- III. El  $^{23}\text{V}$  presenta 10 orbitales llenos y 3 orbitales semillenos.

- A) VFV
- B) FVF
- C) FVV
- D) VFF
- E) VVF



I.

II.

III.

### RESOLUCIÓN

CLAVE: C

13. Ciertos átomos presentan 55 nucleones fundamentales, además, el número de neutrones excede en 5 unidades al número de protones. De acuerdo al átomo en mención, se puede afirmar que

- A) hay 5 electrones en el último nivel.
- B) tiene 7 subniveles ocupados.
- C) presenta 3 niveles llenos.
- D) presenta 3 subniveles ocupados.
- E) contiene 13 electrones en el último nivel.

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: B**

14. Indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.
- I. El principio de Aufbau permite realizar la configuración electrónica del átomo o ion en estado fundamental.
  - II. La configuración electrónica permite explicar principalmente las propiedades físicas de los átomos.
  - III. Hay elementos cuya configuración electrónica no es compatible con el principio de Aufbau.
- A) VVV      B) FFF      C) VFF  
D) VFV      E) FFV

I.

**Principio de Aufbau:** Los electrones se distribuyen en subniveles en función de las energías relativas crecientes (de menor a mayor energía).

II.

III.

### RESOLUCIÓN

**CLAVE: D**

15. Indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) respecto al principio de exclusión de Pauli.

- I. En un átomo polielectrónico no pueden haber 2 electrones con el mismo estado cuántico.
- II. En un orbital, los electrones tienen espines paralelos.
- III. Este principio limita la cantidad de electrones en un orbital.

A) FFV  
D) VVF

B) VVV

C) FVF  
E) VFV

## PRINCIPIO DE EXCLUSIÓN DE PAULI

Dos electrones en un átomo no pueden tener los cuatro números cuánticos idénticos ( $n, \ell, m_\ell, m_s$ ), por lo menos se deben diferenciar en el spin  $m_s$ . Un orbital admite dos electrones con giros opuestos

I.

II.

III.

## RESOLUCIÓN

CLAVE: E

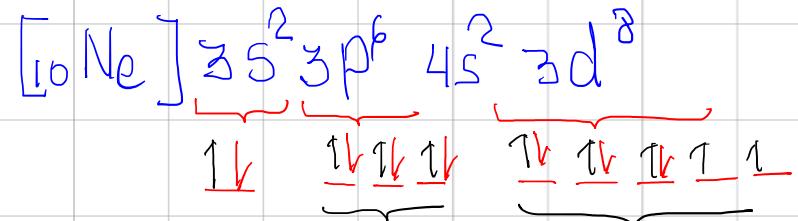
- 16.** Un átomo neutro R tiene 7 electrones con  $n=3$  y  $m_s=-1/2$ . Respecto a ello, indique las proposiciones verdaderas
- Es más paramagnético que el cromo ( $Z=24$ ).
  - R tiene 28 protones.
  - El ion  $R^{+2}$  es isoelectrónico con el hierro ( $Z=26$ ).

- A) FVF      B) VVV      C) FVV  
 D) VVF      E) FFF

**RESOLUCIÓN**

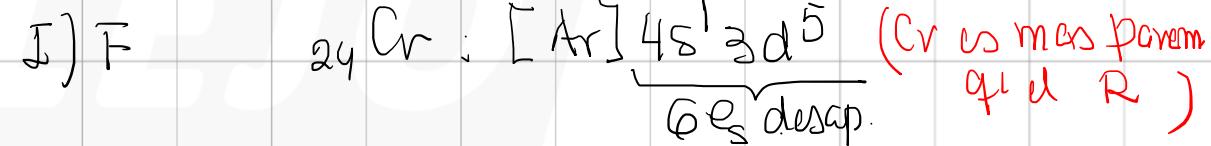
$Z_R$   
NEUTRO

Posee  $\text{Fe}_S$  con  $n=3$  y  $m_s = -\frac{1}{2}$

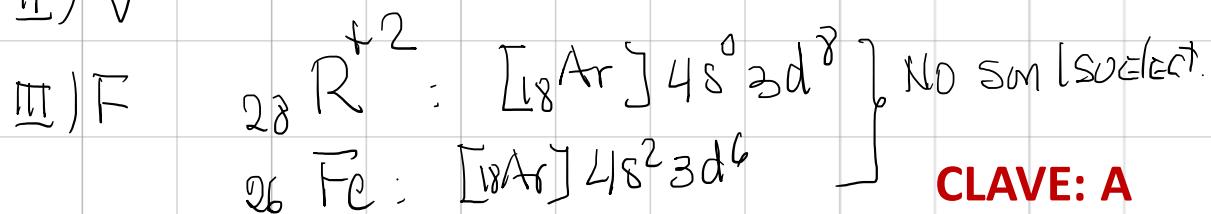


# $\text{Fe}_S$  con  $n=3$  : 1 + 3 + 3 = # $\text{Fe}^-$   
 y  $m_s = -\frac{1}{2}$  (1)

# $\text{Cr}^- = 28 = \pm$  (Tiene 2 e<sup>-</sup> desap. y y)  
 paramagnético



II) V



**CLAVE: A**

17. Se tiene la siguiente información de cierto átomo:

- a.  $[Kr]5s^24d^4$
- b.  $[Kr]5s^14d^5$

Si el valor experimental de su momento magnético es 6,93, indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

- I. La distribución electrónica **a** es correcta.
- II. La distribución electrónica **b** indica que el átomo se encuentra excitado.
- III. La configuración electrónica **b** es correcta.

- A) VVV
- B) VFF
- C) FVF
- D) FVV
- E) FFV

### RESOLUCIÓN

CLAVE: E

- 18.** Determine la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.
- I. Las especies isoelectrónicas siempre son diamagnéticas.
  - II. La configuración  $[Ne]3s^14s^1$  es un estado excitado del magnesio, ( $Z=12$ ).
  - III. Como el momento magnético para el paladio ( $Z=46$ ) es cero, entonces, dicho elemento presenta 22 orbitales llenos.
- A) VVF      B) FFF      C) FVF  
D) FVV      E) VVV

**RESOLUCIÓN****CLAVE: C**

19. Relacione correctamente las siguientes regiones energéticas de la zona extranuclear de un átomo con la cantidad máxima de electrones que puede contener. Marque la alternativa que muestre la relación correcta.

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1. $n=2, l=0, m_l=0$ | a. $10\bar{e}$ |
| 2. $n=3, l=2$        | b. $32\bar{e}$ |
| 3. $n=4$             | c. $2\bar{e}$  |

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| A) 1a | B) 2c | C) 3b |
| D) 1b |       | E) 3c |

**RESOLUCIÓN****CLAVE: C**

**20.** Un átomo eléctricamente neutro posee 4 electrones de valencia y cuatro niveles de energía. Determine su número atómico.

- A) 32
- B) 34
- C) 33
- D) 36
- E) 38

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: A**

21. Se tiene la configuración electrónica de un átomo en su estado basal, que se da a continuación: [Kr]5s<sup>2</sup>4d<sup>10</sup>5p<sup>3</sup>.

Indique cuáles de las siguientes proposiciones son correctas.

- I. Su carga nuclear relativa es +51.
- II. Posee un orbital semilleno.
- III. Tiene en total 8 orbitales degenerados en los subniveles 4d y 5p.

- A) solo II
- B) solo III
- C) solo I
- D) I y II
- E) I, II y III

### RESOLUCIÓN

CLAVE: C

22. Un átomo posee 6 electrones en el subnivel  $n=4; \ell=2$ . Respecto a las siguientes propuestas de la configuración electrónica en los orbitales degenerados de dicho subnivel, indique las proposiciones que cumplen con el principio de máxima multiplicidad.

I.

$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$
$4d_{xy}$	$4d_{xz}$	$4d_{z^2}$	$4d_{yz}$	$4d_{x^2-y^2}$

II.

$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	$\downarrow$	$\uparrow$
$4d_{xy}$	$4d_{xz}$	$4d_{z^2}$	$4d_{yz}$	$4d_{x^2-y^2}$

III.

$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	$\uparrow\downarrow$
$4d_{xy}$	$4d_{xz}$	$4d_{z^2}$	$4d_{yz}$	$4d_{x^2-y^2}$

- A) solo I      B) solo III      C) I y II  
D) I y III      E) I, II y III

**RESOLUCIÓN****CLAVE: D**

23. Un átomo posee la siguiente cantidad de electrones: 2, 8, 18 y 5, en las capas K, L, M y N, respectivamente. Al realizar su configuración electrónica, indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

I. Un electrón de su capa de valencia podría tener los siguientes números cuánticos:

$$n=4, \ell=1, m_\ell=0, m_s = +\frac{1}{2}$$

II. Se cumple que su configuración electrónica es  $[Ar]4s^23d^{10}4p^3$

III. Posee 16 orbitales llenos y 1 semilleno.

- A) VVF
- B) VFF
- C) FVV
- D) VVV
- E) FFV

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: A**

**24.** Marque la alternativa que muestre al elemento cuyo átomo posee el mayor número de electrones de valencia.

- A)  $_{12}E$
- B)  $_{9}T$
- C)  $_{33}M$
- D)  $_{37}X$
- E)  $_{52}Q$

**RESOLUCIÓN**

**CLAVE: B**

**25.** Halle el número atómico de un átomo basal que posee en su configuración electrónica 6 orbitales semillenos y 4 niveles de energía.

- A) 24
- B) 42
- C) 29
- D) 47
- E) 53

**RESOLUCIÓN****CLAVE: A**

- 26.** La carga neta de la zona extranuclear de un anión trivalente es  $-2,88 \times 10^{-18}$  C. ¿Qué proposiciones son incorrectas?
- El anión tiene 15 protones.
  - El átomo neutro es paramagnético.
  - El átomo neutro tiene 8 electrones de valencia.
- A) I y III      B) solo I      C) I y II  
 D) solo II      E) solo III

**RESOLUCIÓN**

$${}_{Z}E^{-3}$$

$$Q_{\text{NETA}} = -2,88 \times 10^{-18}$$

$$\#e = \frac{-2,88 \times 10^{-18}}{-1,6 \times 10^{-19}} = 18$$

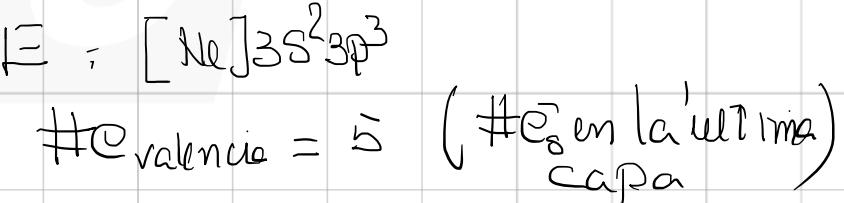
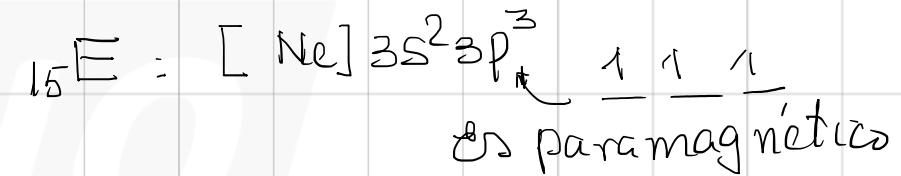
$$\#e^- ({}_{Z}E^{-3}) = 2 + 3 = 18$$

$$Z = 15 = \#p^+$$

I) V

II) V

III) F

**CLAVE: E**

27. Los átomos se ionizan y se enlazan con el fin de alcanzar mayor estabilidad química. Respecto a la configuración electrónica de los iones y las propiedades que puedan presentar, indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones.

- I. El catión divalente del Mn ( $Z=25$ ) posee tres orbitales semillenos.
- II. Los iones  $_{22}Ti^{4+}$  y  $_{24}Cr^{6+}$  son isoelectrónicos.
- III. El catión divalente del Mn es más paramagnético que el catión trivalente del Cr.

- A) VVV
- B) FFV
- C) FVV
- D) FVF
- E) VVF

### RESOLUCIÓN

CLAVE: C

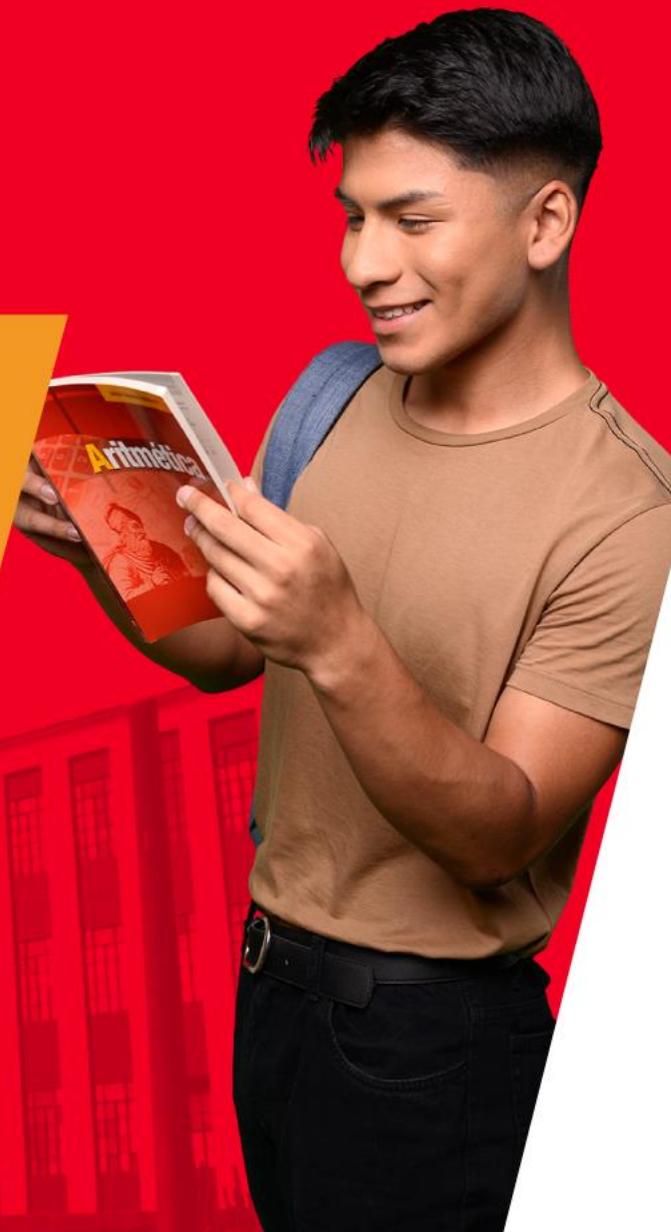
28. El paladio es un elemento que está constituido por los isótopos naturales: Pd-102; Pd-104; Pd-105; Pd-107; Pd-108 y Pd-110. El promedio aritmético de los neutrones de dichos isótopos del paladio es 60. Indique las proposiciones correctas respecto al paladio si se sabe que es diamagnético.

- I. El isótopo más pesado del paladio tiene 64 neutrones.
  - II. Su configuración electrónica en estado basal es  $[Kr] 4d^{10}$ .
  - III. En la capa N tiene 18 electrones.
- 
- A) I, II y III
  - B) solo III
  - C) I y III
  - D) I y II
  - E) II y III

**RESOLUCIÓN****CLAVE: A**

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)

**Ciclo  
INTENSIVO  
UNI**



**Evaluación en línea  
Semana: 1**

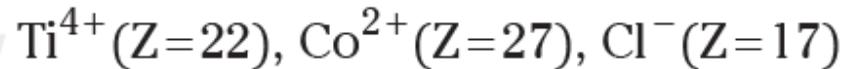
1. Los números atómicos (Z) de los elementos Cu, Cl y Ar, son 29; 17 y 18, respectivamente. ¿Cuáles de las siguientes alternativas, con respecto a estos elementos, son verdaderas (V) y cuales falsas (F), en el orden en que se presentan?
- I. La configuración electrónica del cobre (Cu) es [Ar] 4s<sup>2</sup>3d<sup>9</sup>.
  - II. El átomo de cloro (Cl) tiene 8 orbitales llenos y 1 semilleno.
  - III. El ion cloruro (Cl<sup>-</sup>) es isoelectrónico con el argón (Ar).
- A) VVV      B) FVV      C) VFV  
D) FVF      E) FFF

**RESOLUCIÓN****CLAVE: B**

2. Para un átomo con 30 neutrones y con número másico igual a 55 ¿qué proposiciones son correctas?
- I. Posee 5 electrones despareados.
  - II. Posee 13 electrones en su penúltimo nivel.
  - III. Sus electrones están distribuidos en 7 subniveles energéticos.
- A) solo I
  - B) solo II
  - C) solo III
  - D) I y III
  - E) I, II y III

**RESOLUCIÓN****CLAVE: E**

3. Referente a los siguientes iones:



Indique la secuencia correcta después de determinar si la proposición es verdadera (V) o falsa (F):

- I. El ion  $\text{Cl}^-$  es paramagnético.
  - II. El ion  $\text{Co}^{2+}$  es paramagnético.
  - III. El ion  $\text{Ti}^{4+}$  es diamagnético.
- A) FVV      B) FFF      C) VFV  
D) VVV      E) VFF

### RESOLUCIÓN

CLAVE: A



# GRACIAS

SÍGUENOS:   

[academiacesarvallejo.edu.pe](http://academiacesarvallejo.edu.pe)