



ce
pre
UNI

Química

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

CICLO
Preuniversitario

2024-I



PRINCIPIO DE EXCLUSIÓN DE PAULI

El físico austriaco Wolfgang Pauli en 1925, descubrió el principio que lleva su nombre, el cual sostiene que:

Un orbital solo puede contener como máximo dos electrones con sus espines opuestos.

Ejemplo: ${}_2\text{He}: 1s^2$ Correctos: $\frac{\uparrow\downarrow}{1s} \quad \frac{\downarrow\uparrow}{1s}$ Incorrectos: $\frac{\uparrow\uparrow}{1s} \quad \frac{\downarrow\downarrow}{1s}$



Expresado de otra manera, en un átomo dos electrones no pueden tener sus cuatro números cuántico iguales, al menos deben diferenciarse en el spin (m_s).

Ejemplo: ${}_2\text{He}: 1s^2 \rightarrow \frac{\uparrow\downarrow}{1s}$

e^-	n	ℓ	m_ℓ	m_s
a	1	0	0	+1/2
b	1	0	0	-1/2

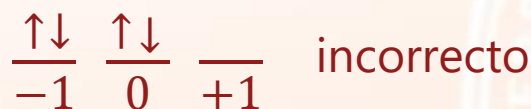
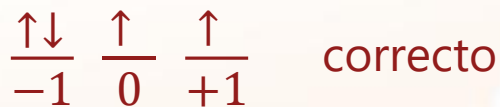
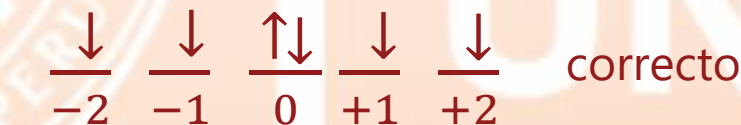
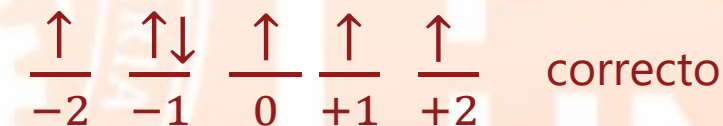
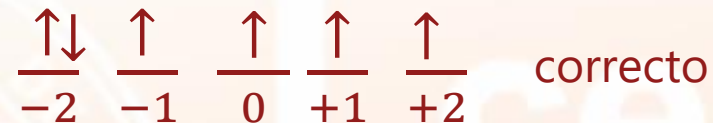
PRINCIPIO DE MÁXIMA MULTIPLICIDAD (REGLA DE HUND)

Al distribuir los electrones en orbitales de un mismo subnivel, primero se llenan todos los orbitales con el mismo espín (espín paralelo) y luego se aparean en cualquier orden.

Ejemplos:

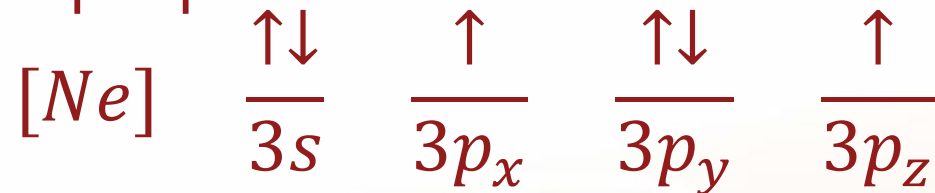


Friedrich Hund

 $3p^4$

 $3d^6$


PREGUNTA 1

En relación a la configuración electrónica de un átomo, que se indica a continuación, ¿cuál proposición es correcta?

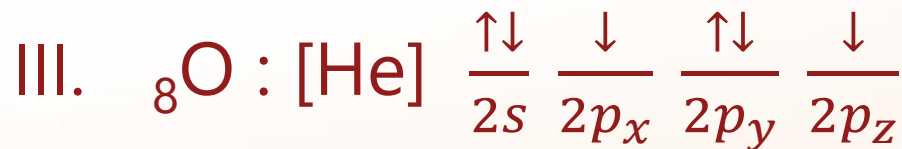
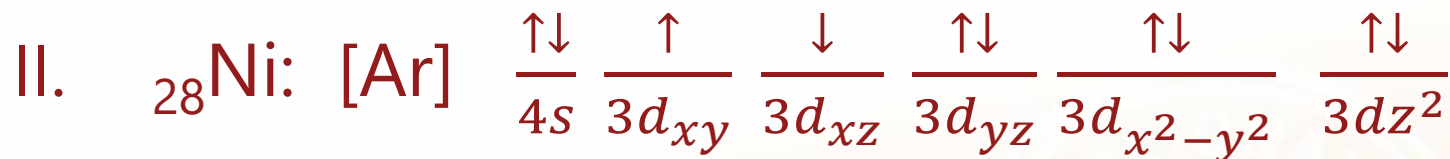
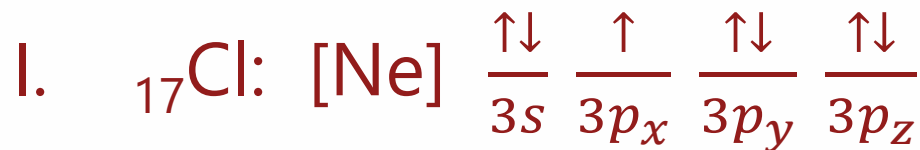


- A) El átomo presenta 4 electrones apareados.
- B) No cumple el principio de máxima multiplicidad.
- C) No cumple el principio de exclusión de Pauli.
- D) No cumple con el principio de construcción.
- E) El átomo tiene 7 orbitales atómicos llenos

Rpta: E

PREGUNTA 2

Señale las distribuciones electrónicas en orbitales que son correctas.



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

ce
pre
UNI

Rpta: E

PREGUNTA 3

El cobalto es un metal conductor de la electricidad y del calor, muy dúctil y maleable. Su número atómico es 27 y su símbolo es Co. Con respecto al cobalto, indique verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones, según corresponda.

- I. Su configuración electrónica en estado basal es $[\text{Ar}]4s^23d^7$.
- II. Presenta 9 electrones en el nivel externo.
- III. Uno de los posibles juegos de números cuánticos del último electrón de su configuración electrónica son 3, 2, -1, -1/2.

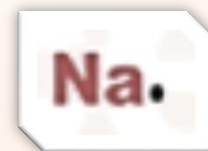
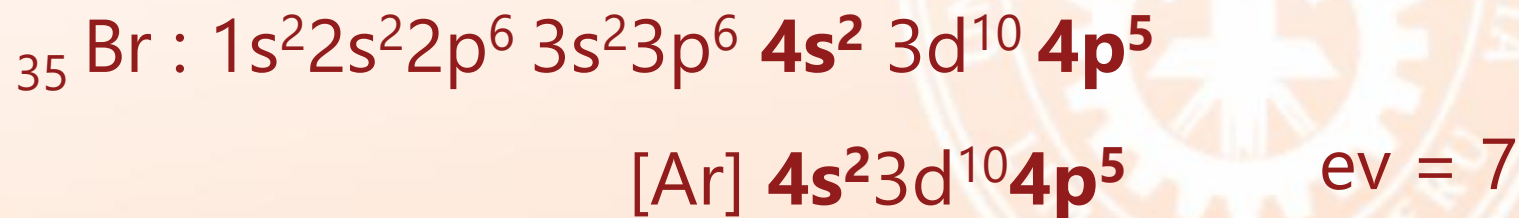
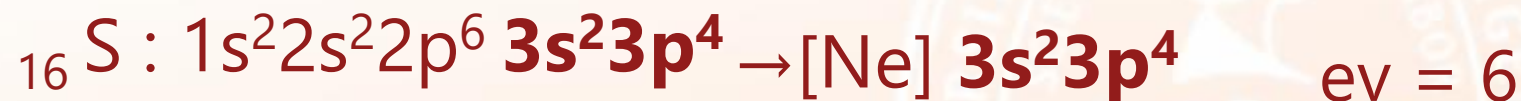
- A) VFF
- B) VFV
- C) FFV
- D) FVV
- E) FFF

Rpta: B

Electrones de valencia (ev)

Son los electrones que se encuentran en el último nivel para elementos representativos de la configuración electrónica. Estos electrones son los que participan del enlace químico.

Notación Lewis



NOTACIÓN O SÍMBOLO DE LEWIS

Es la representación convencional de los electrones de valencia mediante el uso de puntos (•) que se colocan alrededor del símbolo del elemento representativo.

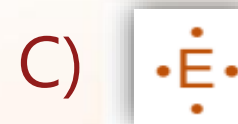


Gilbert Newton Lewis

1 1A							18 8A
•H							He••
•Li	•• Be	•• •B	•• •C	•• •N•	•• •O•	•• •F•	•• •Ne••
•Na	•• Mg	•• •Al	•• •Si	•• •P•	•• •S•	•• •Cl•	•• •Ar••
•K	•• Ca	•• •Ga	•• •Ge	•• •As•	•• •Se•	•• •Br•	•• •Kr••
•Rb	•• Sr	•• •In	•• •Sn	•• •Sb•	•• •Te•	•• •I•	•• •Xe••
•Cs	•• Ba	•• •Tl	•• •Pb	•• •Bi•	•• •Po•	•• •At•	•• •Rn••
•Fr	•• Ra						

PREGUNTA 4

Para un elemento químico (E) el número de masa excede en una unidad al doble de su número atómico, sabiendo además que el átomo tiene 16 neutrones, ¿cuál será la notación de Lewis para el referido elemento?

ce
pre
UNI**Rpta: D**

PREGUNTA 5

El arsénico de número de masa 75 y número atómico 33 es un elemento gris brillante y la mayoría de las formas son tóxicas. Indique verdadero (V) o falso (F) a las proposiciones en relación al arsénico.

- I. Tiene 5 electrones de valencia.
- II. Presenta 16 orbitales llenos.
- III. Su configuración electrónica es $[\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^3$.

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

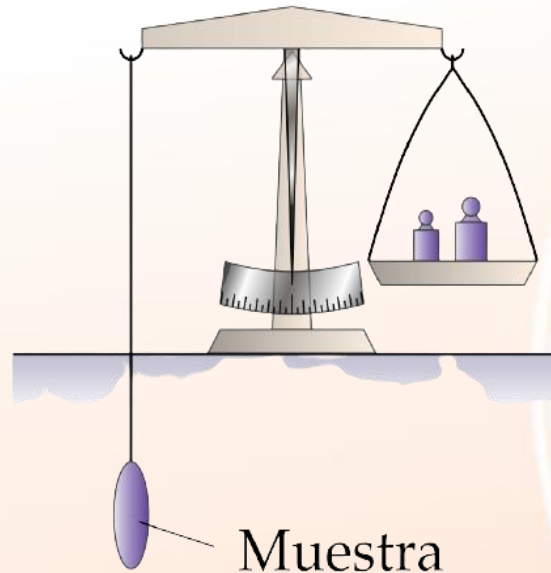
Rpta: C

PROPIEDADES MAGNÉTICAS

Las propiedades magnéticas de las sustancias sean átomos, iones o moléculas, son consecuencia directa de la estructura electrónica de las especies.



Louis Georges Gouy

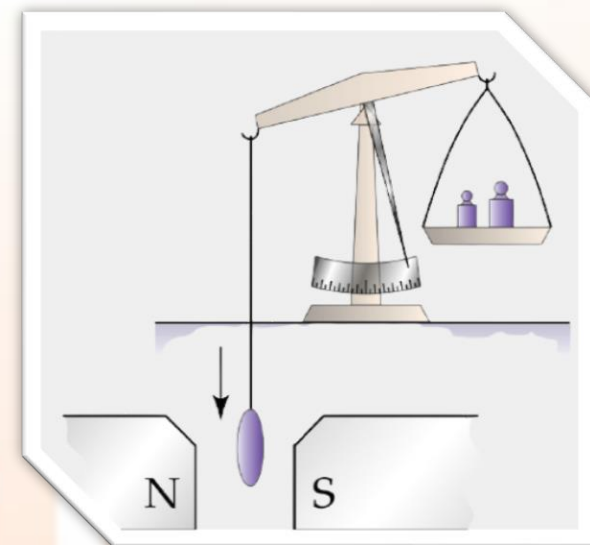
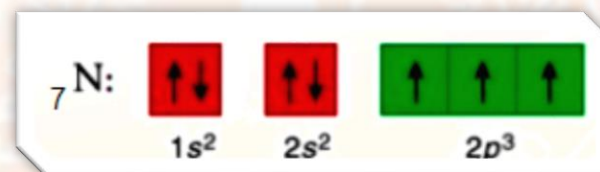


- La balanza de Gouy, inventada por el físico francés Louis Georges Gouy, es un dispositivo que sirve para medir la susceptibilidad magnética de una muestra, es decir mide el grado de sensibilidad de un material para magnetizarse ante un campo magnético.
- La muestra se pesa en ausencia de un campo magnético.

PARAMAGNETÍSMO

- Las sustancias paramagnéticas tienen electrones desapareados y los campos magnéticos las atraen débilmente.
- Una muestra paramagnética es atraída hacia el campo magnético y aparenta tener mayor masa.
- A mayor número de electrones desapareados mayor es el paramagnetismo

Ejemplos:



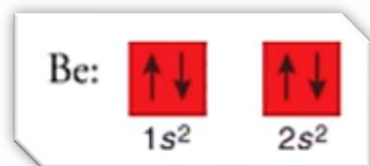
- Si los momentos magnéticos están fuertemente acoplados entre sí, se denomina ferromagnetismo, y es el caso de los metales Fe, Co y Ni.



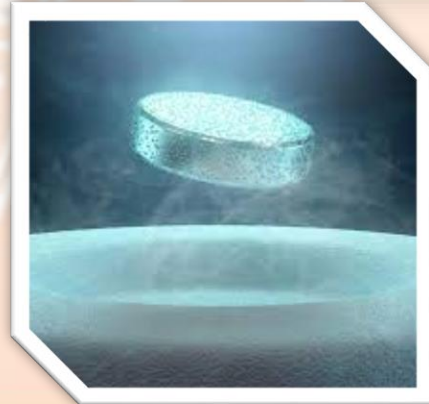
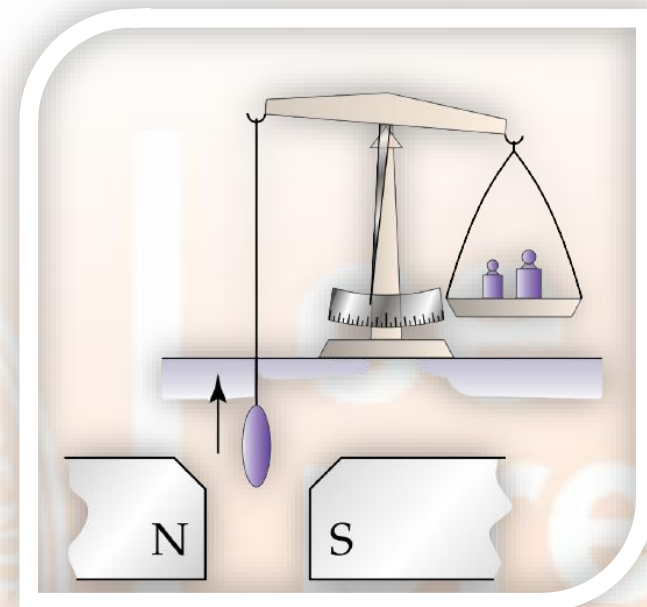
DIAMAGNETISMO

- Las sustancias diamagnéticas tienen electrones apareados y los campos magnéticos las repelen muy débilmente.

Ejemplos:



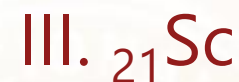
- Cuando se aplica un campo magnético, una muestra diamagnética tiende a salirse del campo y aparenta tener menor masa.
- El material diamagnético de la figura (superconductor) muestra su diamagnetismo al repeler el campo magnético y causa levitación.



<https://www.youtube.com/watch?v=53Gr-NzksSk>

PREGUNTA 6

Las propiedades magnéticas de las sustancias son consecuencia directa de la estructura electrónica de las especies. Al respecto, identifique a cada una de las especies químicas como paramagnéticas (P) o diamagnéticas (D):



A) D, D, D

B) P, D, P

C) P, D, D

D) D, D, P

E) D, P, P

ce
pre
UNI**Rpta: D**

ANOMALÍA EN LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

- Existen más de una docena de átomos que no cumplen el principio de la construcción (AUFBAU).
- No se encuentran en estado excitado, están en su estado basal.
- Son irregularidades en las configuraciones electrónicas.

Los casos más notables son:



Para los demás elementos que no cumplen el principio de construcción se les debe dar alguna información para deducir.

PREGUNTA 7

Según los principios de la configuración electrónica, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones

- I. El $_{42}\text{Mo}$ presenta 2 electrones en quinto nivel de energía.
- II. La $_{47}\text{Ag}$ tiene un electrón en el nivel externo.
- III. La configuración electrónica del $_{29}\text{Cu}$ en su estado basal es $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$.

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

Rpta: C

PREGUNTA 8

Con relación a las propiedades magnéticas de los elementos, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

- I. El ion Cu^+ ($Z = 29$) es diamagnético.
- II. El paladio ($Z = 46$) es atraído por campos magnéticos.
- III. La plata ($Z = 47$) es paramagnético.

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

ce
pre
UNI**Rpta: D**

PREGUNTA 9

Determine el número atómico de un elemento que posee 5 niveles de energía y 6 electrones desapareados

- A) 24
- B) 34
- C) 38
- D) 42
- E) 62



ce
pre
UNI

Rpta: D

PREGUNTA 10

¿Cuál de las siguientes configuraciones electrónicas es correcta?

- A) $[\text{Kr}] 5s^2 4d^9$
- B) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$
- C) $[\text{Xe}] 6s^2 4f^{14} 6d^{10}$
- D) $[\text{Kr}] 5s^2 4d^8$
- E) $[\text{Xe}] 6s^1 4f^{14} 5d^{10}$

ce
pre
UNI**Rpta: E**

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE IONES

Para cationes monoatómicos

- Especies atómicas de carga positiva que se forma debido a la pérdida de electrones.
- Estos electrones perdidos no salen siempre del final de la configuración, sino salen del mayor nivel de energía.
- Son especies atómicas en donde el número de electrones es menor al número de protones.

ÁTOMO



CATIÓN



Para aniones monoatómicos

- Especies atómica de carga negativa que se forma debido a la ganancia de electrones.
- Son especies atómicas en donde el número de electrones es mayor al número de protones.
- Estos electrones ganados se distribuyen en los subniveles según el principio de construcción.

ÁTOMO



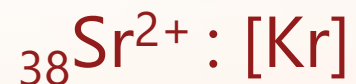
ANIÓN



ESPECIES ISOELECTRÓNICAS

- Son especies químicas de elementos diferentes con igual configuración electrónica.
- Cabe destacar que el mismo número de electrones no garantiza la misma configuración electrónica.

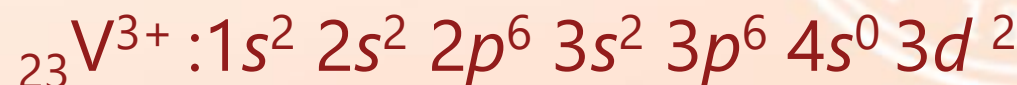
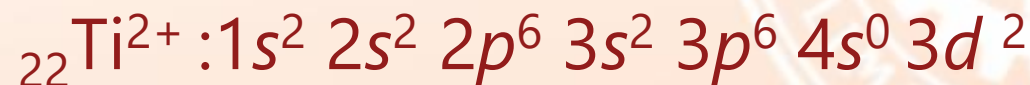
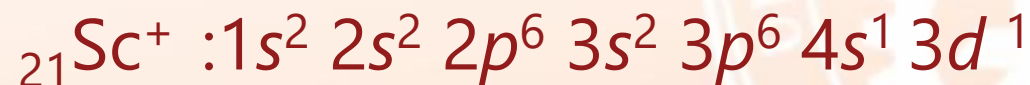
Son especies isoelectrónicas



No son especies isoelectrónicas



¿Cuáles especies atómica son isoelectrónicas?



PREGUNTA 11

Una forma de simplificar la configuración electrónica de un elemento es sustituyendo los electrones anteriores a la capa de valencia por la configuración electrónica de un gas noble.

Al respecto identifique las configuraciones electrónicas correctas.

- I. ${}_{26}\text{Fe}^{2+} : [\text{Ar}] 4s^2 3d^4$
- II. ${}_{29}\text{Cu}^{2+} : [\text{Ar}] 3d^9$
- III. ${}_{17}\text{Cl}^{-} : [\text{Ne}] 3s^2 3p^6$

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

ce
pre
UNI**Rpta: B**

PREGUNTA 12

Existen iones monoatómicos que cumplen funciones vitales en los sistemas biológicos, como, por ejemplo, el ion ${}_{17}\text{Cl}^-$, presente en el jugo gástrico. Respecto a dicho ion, indique verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones.

- I. Presenta 9 orbitales saturados.
- II. Es débilmente atraído por un campo magnético.
- III. Es isoelectrónico con el ion ${}_{19}\text{K}^+$.

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

Rpta: D

PREGUNTA 13

Indique como verdadera (V) o falsa (F) a cada una de las proposiciones siguientes, según corresponda.

- I. Las especies atómicas ${}_{23}\text{V}$ y ${}_{24}\text{Cr}^+$, son isoelectrónicas.
- II. El átomo de cromo ($Z=24$) tiene 6 electrones desapareados.
- III. El ion ${}_{79}\text{Au}^+$ es diamagnético.

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

ce
pre
UNI**Rpta: A**

PREGUNTA 14

El óxido de cobre(II) es un compuesto iónico formado por los iones $_{29}\text{Cu}^{2+}$ y $_{8}\text{O}^{2-}$, se utiliza como pigmento en cerámicas y en la fabricación de pilas secas. Con respecto a los iones que forman el óxido, indique el valor de verdad (V o F) a las siguientes proposiciones.

- I. El anión es isoelectrónico con el ion fluoruro, $_{9}\text{F}^{-}$.
 - II. El catión es diamagnético.
 - III. El anión es débilmente repelido por un campo magnético.
- A) FVV
 - B) VFV
 - C) VVV
 - D) VVF
 - E) VFF

Rpta: B