



GUÍA DE EJERCICIOS PARA PEP 1

Área Química

Resultados de aprendizaje

Aplicar conocimientos adquiridos en catedra y ejercitación para la resolución de ejercicios, desarrollando pensamiento lógico y crítico.

Contenidos

- Enlace, tipos de enlace.
- Geometría molecular.
- Polaridad
- Gases.

Ejercicio 1: La molécula de HNO_3

- A. Posee solo enlaces simples.
- B. Posee un doble enlace entre N y O.
- C. Posee dos dobles enlaces entre N y O.
- D. Tiene un par de electrones sin enlazar.
- E. Tiene un enlace triple entre N y O.

Debo saber:

Para realizar la estructura de Lewis, debes seguir los siguientes pasos:

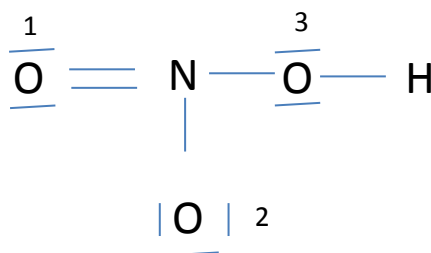
- Hacer conteo de los electrones totales a repartir en la molécula.
- El átomo central será el menos electronegativo o bien el elemento que tiene un átomo en la fórmula.
- Hacer lo más simétrica posible la estructura.
- Si quedan electrones sin enlazar verificar si los átomos pueden formar enlaces múltiples. Si no, ponerlos en el átomo central.

$$\text{N: } 5 \times 1 = 5$$

$$\text{O: } 3 \times 6 = 18$$

$$\text{H: } 1 \times 1 = 1$$

Total 24 electrones



Las cargas formales para cada átomo son:



Carga formal = (grupo del elemento- electrones del átomo, enlazados o no)

$$N = (5-4) = +1$$

$$O(1) = (6-6) = 0$$

$$O(2) = (6-7) = -1$$

$$O(3) = (6-6) = 0$$

La carga formal total de la molécula es 0. = (+1 -1)

Recuerda que aunque una molécula sea neutra, no significa que todas las cargas formales sean cero.

Alternativa correcta es la letra B.

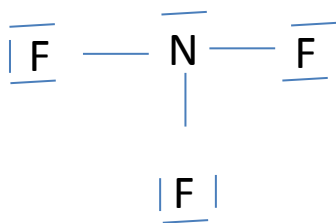
Ejercicio 2: La molécula de NF_3 tiene estructura geométrica:

- A. Lineal
- B. Angular
- C. Triangular Plana
- D. Tetraédrica
- E. Piramidal

$$N: 5 \times 1 = 5$$

$$F: 3 \times 7 = 21$$

Total 26 electrones



Según la nomenclatura usada para determinar la geometría molecular, es AX_3E .

La geometría corresponde a una pirámide trigonal.

La alternativa correcta es la E.



Ejercicio 3: Entre las siguientes moléculas SF_4 ; NH_3 ; BeCl_2

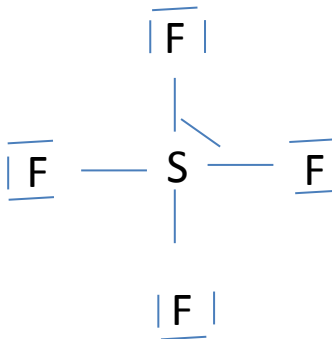
El átomo central que cumple la regla del octeto es:

A. SF_4

$$\text{S: } 6 \times 1 = 6\text{e}$$

$$\text{F: } 4 \times 7 = 28\text{ e}$$

Total de electrones: 34

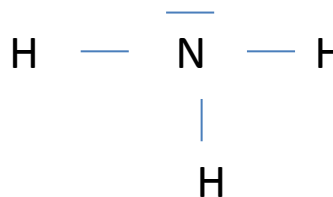


B. NH_3

$$\text{N: } 5 \times 1 = 5\text{e}$$

$$\text{H: } 3 \times 1 = 3\text{ e}$$

Total de electrones: 8 e

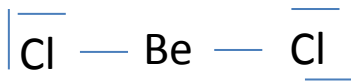


C. BeCl_2

$$\text{Cl: } 7 \times 2 = 14\text{e}$$

$$\text{Be: } 2 \times 1 = 2\text{ e}$$

Total de electrones: 16 e



La única molécula que cumple la regla del octeto es el NH_3



Ejercicio 4: Para cada par, determine cuál de los compuestos tiene enlaces con mayor polaridad.

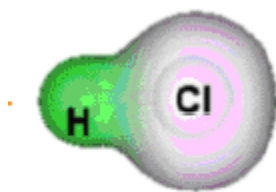
- I. HCl HI
- II. CH₄ CF₄
- III. CO₂ CS₂

Desarrollo:

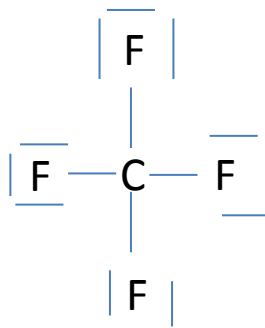
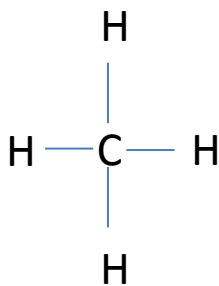
I.



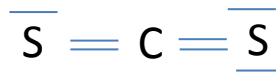
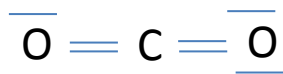
El enlace entre el H, con los átomos de grupo VII, forma un enlace covalente polar, ya que, la nube electrónica está dispersa hacia el átomo del grupo VII. Por ejemplo:



II.



II.





La clave para resolver este ejercicio es ubicar en la tabla periódica los elementos. Recordar que los elementos entre más distantes se ubiquen en la tabla, mayor será la diferencia de electronegatividad.

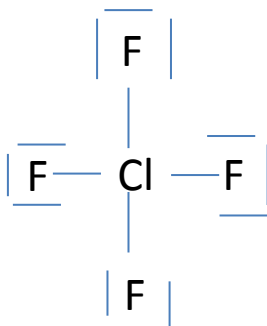
Mientras que elementos que se encuentren en grupos o periodos cercanos tendrán menor diferencia de electronegatividad.

En base a la descripción anterior, la alternativa correcta es la letra A.



Ejercicio 5: El compuesto CCl_4 :

- I. Conduce la corriente eléctrica.
- II. Tiene bajo punto de ebullición.
- III. Es soluble en agua.
- IV. Es soluble en CCl_4 .
- A. I y III
- B. II y IV
- C. II y III
- D. I y IV
- E. I, II y IV.



CCl_4

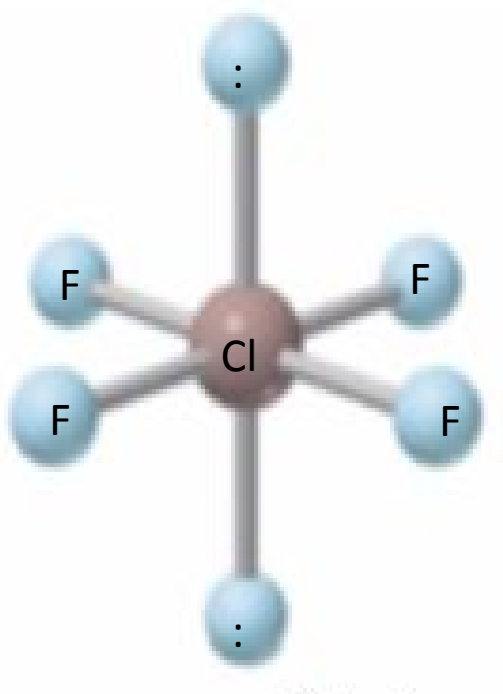
$\text{C} = 4 \times 1 = 4 \text{ e}$

$\text{Cl} = 7 \times 4 = 28 \text{ e}$

32 e totales

Todos los enlaces son covalente, ya que estos elementos son cercanos en la tabla periódica.

La afirmación I es falsa, ya que este compuesto es una sustancia covalente, por lo tanto no conduce la corriente eléctrica y tiene bajo punto de ebullición.





Para determinar la geometría molecular, seguimos la nomenclatura propuesta. Al_4E_2 Geometría cuadrada plana. Aunque tiene pares de electrones sin compartir, estos se anulan por lo tanto esta molécula es **apolar**.

Debo saber: la regla de oro de la solubilidad, lo semejante disuelve a lo semejante, quiere decir que una sustancia polar se disolverá en un solvente polar. Mientras que una sustancia apolar se disolverá en un solvente apolar.

Por lo tanto, las alternativas correctas son II y IV. Luego la alternativa correcta es la letra B.

Ejercicio 6: Entre las moléculas siguientes, es polar:

- A. AsF_3
- B. PBr_3
- C. $SbCl_3$
- D. NF_3
- E. BF_3

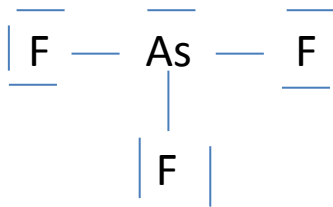
Desarrollo:

AsF_3

As: $5 \times 1 = 5 \text{ e}$

F: $7 \times 3 = 21 \text{ e}$

26 e totales



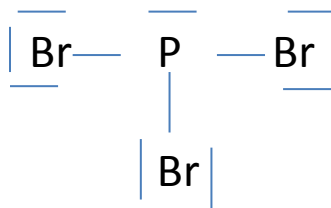
Molécula polar

PBr_3

P: $5 \times 1 = 5 \text{ e}$

Br: $3 \times 7 = 21 \text{ e}$

26 e totales



Molécula polar



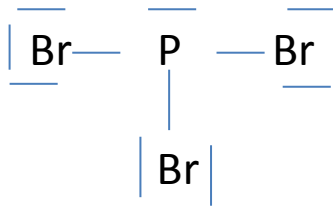
SbCl₃

$$\text{Sb: } 5 \times 1 = 5 \text{ e}$$

$$\text{Cl: } 3 \times 7 = 21 \text{ e}$$

26 e totales

Molécula polar



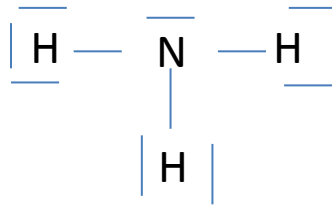
NF₃

$$\text{N: } 5 \times 1 = 5 \text{ e}$$

$$\text{H: } 3 \times 1 = 3 \text{ e}$$

8 e totales

Molécula polar



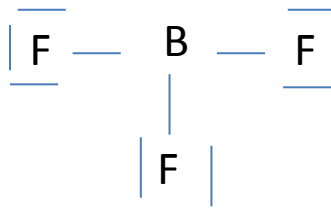
BF₃

$$\text{B: } 3 \times 1 = 3 \text{ e}$$

$$\text{F: } 3 \times 7 = 21 \text{ e}$$

24 e totales

Molécula apolar



Debo saber: Las moléculas polares se caracterizan por:

1. Molécula asimétrica.
2. Electrones desapareados en el átomo central, que no se anulen.
3. Enlaces polares.

Ejercicio 7: Calcular en atmósferas, la presión de un tanque de 4,60 L que contiene solo 0,05 g de gas CO₂ a 30 °C.

Desarrollo

Datos: V= 4,6 L

m= 0,05 g CO₂

T= 30°C Grados K= 30 + 273= 303 k



Primero debes determinar el número de moles:

$$n = \frac{\text{masa}}{MM}$$

$$n \text{ de } CO_2 = \frac{0,05 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 1,14 \times 10^{-3}$$

Los datos ahora son reemplazados en la ecuación de los gases ideales.

$$P \times V = n \times R \times T$$

Debo saber: La presión en atmosferas, volumen en litros, temperatura en Kelvin.

Despejando la presión:

$$P = \frac{n \times R \times T}{V}$$

$$P = \frac{1,14 \times 10^{-3} \text{ moles} \times 0,082 \frac{\text{atmL}}{\text{mol K}} \times 303 \text{ K}}{4,60 \text{ L}}$$

$$P = 6,16 \times 10^{-3} \text{ atm}$$

Ejercicio 8: Una muestra de hidrógeno ocupa un volumen de 9,6 L a 88,0 °C. A qué temperatura debe someterse para que ocupe 3,4 L, manteniendo la presión constante.

- A. -31,7°C
- B. -11,43 °C
- C. 125,9 K
- D. 178,3 K
- E. 301,2 K

$$\frac{P \times V}{T} = \text{cte} \quad \text{si la presión es Cte.}$$

La ley queda:

$$\frac{V}{T} = \text{Cte}$$



$$\frac{9,6 L}{361 K} = \frac{3,4 L}{X}$$

$$0,027 = \frac{3,4}{X}$$

$$X = \frac{3,4}{0,027} = 125,85 K$$

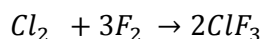
La alternativa correcta es la letra C

Ejercicio 9: En ciertas condiciones de presión y temperatura, un litro de Cl_2 gaseoso reacciona con tres litros de F_2 gaseoso para dar dos litros de un producto gaseoso. La fórmula de este producto es:

- A. Cl_3F
- B. Cl_3F_2
- C. Cl_2F_3
- D. ClF_3
- E. ClF_2

Debo saber: Según Avogadro el volumen de un gas es proporcional al número de moles, siempre y cuando los gases estén sometidos a las mismas condiciones de presión y temperatura.

Par resolver este ejercicios es de vital importancia que escribas la ecuación química equilibrada.



La ecuación dice:

1 **mol** de Cl_2 reacciona con 3 **moles** de F_2 , obteniéndose 2 **moles** de ClF_3 .

1 **Litro** de Cl_2 reacciona con 3 **litros** de F_2 , obteniéndose 2 **litros** de ClF_3

En base a lo anterior, la alternativa correcta es la D.



Ejercicio 10: Una muestra de 500 mL de gas refrigerante a 28°C, ejerce una presión de 92 kPa. Si la muestra se comprime a 300 mL y se enfría a -5,00°C, su presión en kPa, será:

- A. 106
- B. 137
- C. 156
- D. 189
- E. 203

Desarrollo:

$$V_1 = 500 \text{ mL}$$

$$V_2 = 300 \text{ mL}$$

$$T_1 = 28^\circ\text{C} + 273 = 301\text{K}$$

$$T_2 = -5 + 273 = 268\text{K}$$

$$P_1 = 92 \text{ kPa}$$

Usando la Ley combinada de los gases.

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

Remplazando:

$$\frac{92 \text{ kPa} \times 500 \text{ mL}}{301\text{K}} = \frac{P_2 \times 300 \text{ mL}}{268 \text{ K}}$$

Despejado P_2 :

$$P_2 = 136,45 \text{ kPa}$$

La alternativa correcta es la letra B.



Ejercicio 11: La densidad del vapor de un compuesto a 260°C y 103 mm de Hg es 0,480 g/L. Su masa molar, en g/mol es de:

- A. 155
- B. 136
- C. 124
- D. 112
- E. 102

Debo saber: de la Ley de los gases ideales. Se obtiene una ecuación que relaciona la masa molar con la densidad del gas. Esto se logra desglosando el número de moles.

Desarrollo:

Datos:

$$T = 260\text{ }^{\circ}\text{C} + 273 = 533\text{ K}$$

$$P = 103\text{ mm de Hg} = 0,136\text{ atm.}$$

$$D = 0,48\text{ g/L}$$

$$MM = \frac{d \times R \times T}{P}$$

Reemplazado:

$$MM = \frac{0,48 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times 0,082 \frac{\text{atmL}}{\text{molK}} \times 533\text{K}}{0,136\text{ atm}}$$

$$MM = 154,26\text{ g/mol}$$

La alternativa correcta es **A**.

Responsables académicos:

Corregida por comité Editorial PAIEP. Si encuentra algún error favor comunicarse a ciencia.paiep@usach.cl.