



PAU - COMUNIDAD VALENCIANA



QUÍMICA

EJERCICIO 3

JUNIO 2026

www.angelcuestaarza.com

EL ÁTOMO Y EL ENLACE QUÍMICO

©Angel Cuesta Arza





PAU - COMUNIDAD VALENCIANA



QUÍMICA

EJERCICIO 3

JUNIO 2026

EL ÁTOMO Y EL ENLACE QUÍMICO

Problema 3

Considere los elementos azufre, calcio y cobalto.

a) Escriba la configuración electrónica de los tres elementos en el estado fundamental.

Se escriben las configuraciones electrónicas en el estado fundamental.

S(Z=16): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ Ca(Z=20): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ Co(Z=27): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$

En el caso del cobalto se sitúa el subnivel 3d por delante del subnivel 4s porque, conforme se va llenando el subnivel 3d, su energía disminuye y queda por debajo de la energía del subnivel 4s.

Problema 3

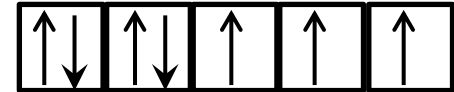
b) Escriba dos combinaciones posibles de los cuatro números cuánticos para un electrón del nivel 3d del átomo de cobalto.

Los cuatro números cuánticos son: n, l, m_l, m_s . Sus valores describen el estado cuántico del electrón.

Para hacer la asignación de los números cuánticos, debemos tener en cuenta que n es el número cuántico asociado al nivel energético (1,2,3...) , l es el número cuántico asociado al tipo de orbital ($s \rightarrow l = 0$; $p \rightarrow l = 1$; $d \rightarrow l = 2$) y que

$$-l \leq m_l \leq l \text{ y } m_s = \pm \frac{1}{2}$$

Una posible asignación de los números cuánticos para los 7 electrones situados en el subnivel 3d es:



$$\left(3, 2, -2, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -2, -\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -1, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -1, -\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 0, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 1, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, 2, +\frac{1}{2}\right)$$

Solución: dos posibles combinaciones serían:

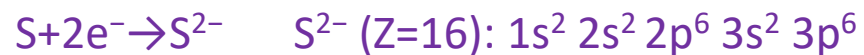
$\left(3, 2, -2, +\frac{1}{2}\right); \left(3, 2, -2, -\frac{1}{2}\right)$
--

Problema 3

c1) Aplicando la regla del octeto, deduzca cuál es la fórmula empírica del compuesto formado por azufre y calcio. Razone qué tipo de enlace se establece en este compuesto.

El azufre es un no metal y tiene tendencia a ganar electrones y el calcio es un metal que tiene tendencia a cederlos. Como la diferencia de electronegatividad entre ellos es lo suficientemente alta formarán un enlace iónico.

Se obtienen los iones más estables que forman ambos elementos. Ambos tendrán 8 electrones en su última capa.



Como las cargas +2 y -2 se compensan en proporción 1:1, la fórmula empírica del compuesto es CaS

La fórmula empírica del compuesto es **CaS** y el enlace que se establece en este compuesto es **iónico**.

Problema 3

c2) A partir de las estructuras de Lewis, razone cuál será la geometría de las moléculas de diclorodifluorometano, CF_2Cl_2 , y tricloruro de arsénico, AsCl_3 . Discuta su polaridad.

En primer lugar, escribiré la configuración electrónica de los elementos químicos.

C (Z=6): $1s^2 2s^2 2p^2$ → 4 electrones de valencia

F(Z=9): $1s^2 2s^2 2p^5$ → 7 electrones de valencia

Cl(Z=17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ → 7 electrones de valencia

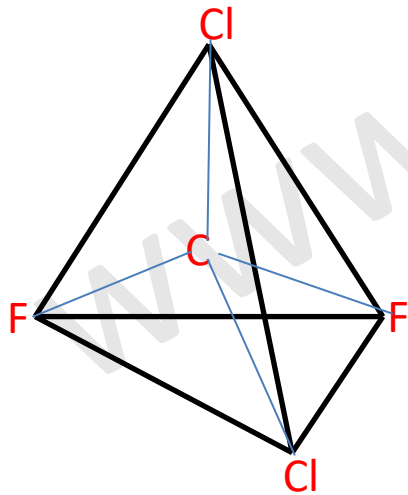
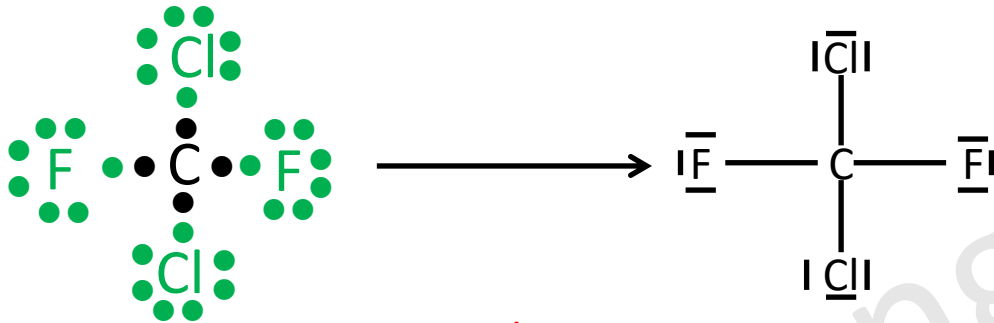
As(Z=33): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ → 5 electrones de valencia

Problema 3

c2) A partir de las estructuras de Lewis, razone cuál será la geometría de las moléculas de diclorodifluorometano, CF_2Cl_2 , y tricloruro de arsénico, AsCl_3 . Discuta su polaridad.

CF_2Cl_2 El átomo de C será el átomo central.

Como el carbono necesita 4 electrones para llenar la capa de valencia, compartirá un electrón con cada uno de los átomos de cloro y de flúor. Así todos los elementos cumplen la regla del octeto.

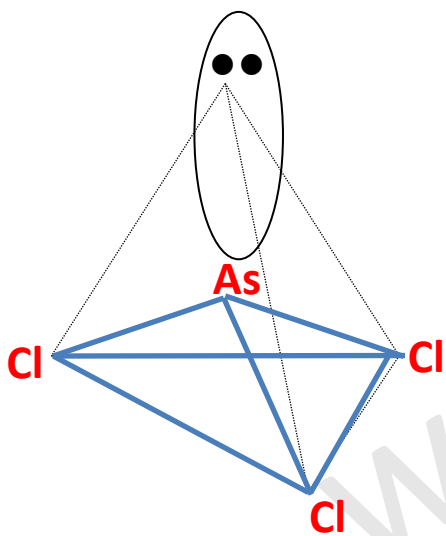


Como hay 4 nubes electrónicas alrededor del átomo central, según la teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia, estas adoptan una **disposición tetraédrica** (disposición que minimiza la repulsión). Por consiguiente, la molécula presenta una **geometría tetraédrica**.

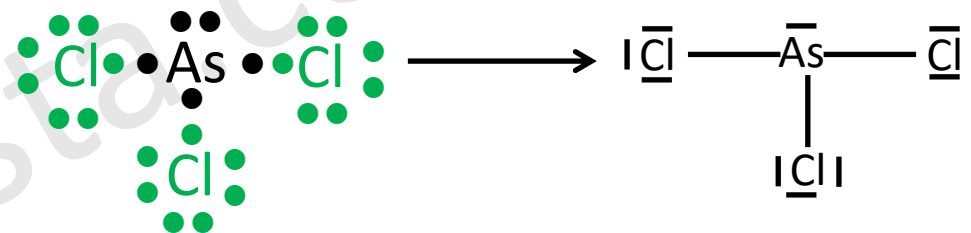
Problema 3

c2) A partir de las estructuras de Lewis, razone cuál será la geometría de las moléculas de diclorodifluorometano, CF_2Cl_2 , y tricloruro de arsénico, AsCl_3 . Discuta su polaridad.

AsCl_3 En este caso, el arsénico es el átomo central. Como necesita compartir tres electrones para completar la capa de valencia, lo hace con los átomos de cloro. Un electrón con cada cloro, y así el cloro también completa su capa de valencia.

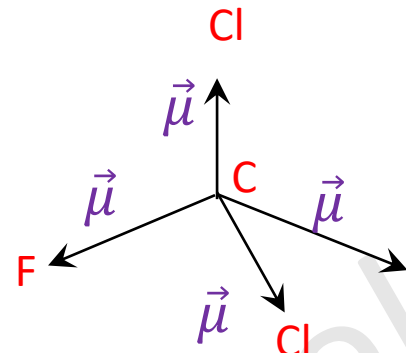
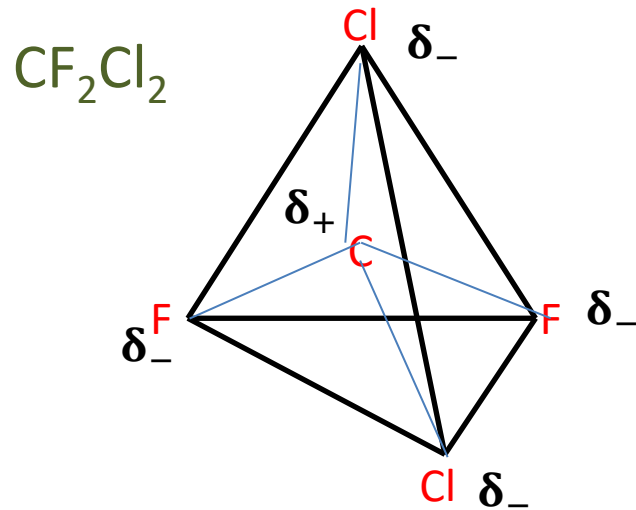


Como hay 4 nubes electrónicas alrededor del átomo central, estas adoptan una disposición tetraédrica. Sin embargo, una de ellas corresponde a un par no enlazante; por ello, la geometría molecular es de **pirámide trigonal**.

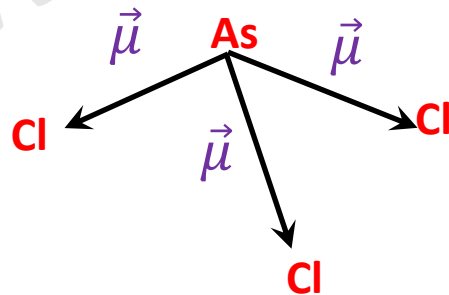
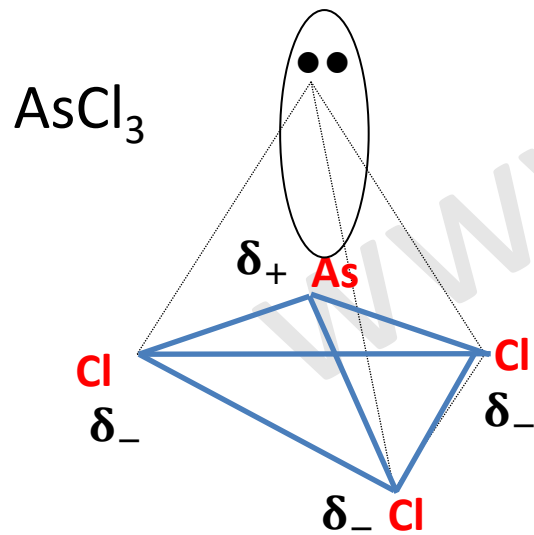


Problema 3

c2) A partir de las estructuras de Lewis, razone cuál será la geometría de las moléculas de diclorodifluorometano, CF_2Cl_2 , y tricloruro de arsénico, AsCl_3 . Discuta su polaridad.



Aunque la disposición es tetraédrica, los cuatro átomos unidos al C no son iguales: los dipolos C–F son mayores que los C–Cl (mayor electronegatividad del F), por lo que la suma vectorial no se anula y la molécula es **polar**.



En este caso, al sumar vectorialmente los momentos dipolares, estos no se anulan. Por tanto, la molécula es **polar**.