

EJE 6: UNIONES QUÍMICAS

1 - Linus Pauling recibió el Premio Nobel de Química en 1954 por su trabajo sobre la naturaleza de las uniones químicas.

A través de los valores de las electronegatividades de los elementos químicos, calculados por Pauling, es posible prever si una unión o enlace químico tendrá carácter molecular o iónico.

Sobre la base de los conceptos de electronegatividad y uniones químicas, se pide:

a) identificar dos grupos de elementos de la tabla periódica que presentan, respectivamente, las mayores y las menores electronegatividades.

b) ¿qué tipo de unión presentará una sustancia binaria, formada por un elemento de cada uno de los grupos identificados?

2 - Los elementos X e Y, del mismo periodo de la tabla periódica, son representativos y sus átomos poseen 6 y 1 electrones en el último nivel respectivamente.

a) ¿A qué grupos de la tabla periódica pertenecen los elementos X e Y?

b) ¿Cuál será la fórmula y el tipo de unión formada en el compuesto constituido por los elementos X e Y? Justificar la respuesta.

3 - Representar la estructura de lewis de los siguientes compuestos iónicos:

a) fluoruro de sodio

b) el compuesto formado por bromo y calcio

c) óxido de sodio

d) cloruro cúprico (CuCl_2)

4 - La fórmula del compuesto formado, cuando átomos del elemento genérico M, que forman cationes trivalentes, se unen con átomos del elemento Y, perteneciente al grupo 6A, es:

☐ M_3Y_2

☐ M_2Y_3

☐ MY_3

☐ M_3Y

☐ M_2Y

5 - Los compuestos iónicos poseen las siguientes propiedades: (marcar las opciones correctas)

a) elevado punto de ebullición y bajo punto de fusión

b) generalmente son sólidos

c) son generalmente solubles en agua, presentan estructura cristalina y altos puntos de fusión y ebullición.

d) buena conductividad eléctrica; solubilidad en agua; son generalmente líquidos.

e) cuando son solubles, se disuelven en solventes polares.

f) presentan brillo metálico

g) en general son solubles en solventes no polares

6 - Sobre un compuesto constituido por un elemento del grupo 2 de la tabla periódica y otro del grupo 17, es incorrecto afirmar:

☐ Cuando está fundido o en solución, es capaz de conducir la corriente eléctrica.

☐ Es insoluble en agua.

☐ Su fórmula puede ser representada por AB_2

☐ Está formado por iones que se atraen.

7 - En relación a la formación de sustancias iónicas, marcar la/las opciones correctas.

☐ Las sustancias iónicas son necesariamente sustancias compuestas.

☐ Las sustancias iónicas pueden ser sustancias simples.

☐ La fórmula NaCl indica una molécula de cloruro de sodio.

☐ Las sustancias iónicas son formadas por una cantidad inmensa e indeterminada de cationes y aniones que se agrupan siguiendo una estructura geométrica definida y son representadas por una fórmula mínima, que es la menor proporción de cationes y aniones cuyas cargas se anulan.

8 – Señalar la o las alternativas correctas:

- ☐ Las sustancias covalentes se forman cuando se comparten electrones entre metales y no metales.
- ☐ La unión covalente se produce entre átomos de electronegatividad baja y similar.
- ☐ En una unión covalente doble se comparten dos pares de electrones aportados por uno de los átomos.
- ☐ En una unión covalente dativa, se comparte un par de electrones aportado por uno de los átomos.

9 – Indicar el número total de electrones que son compartidos en la formación de una molécula de las siguientes sustancias.

	Número total de electrones compartidos				
sustancia	2	4	6	8	10
H ₂					
O ₂					
N ₂					
H ₂ S					
CO ₂					
HCl					
CH ₄					
CH ₃ OH					
SO ₃					
NH ₃					
NO ₂ Cl					
CCl ₄					

10 – Los átomos de los elementos X e Y tienen, respectivamente, 2 y 6 electrones en su último nivel. Cuando X e Y reaccionan se forma un compuesto:

- ☐ covalente, de fórmula XY
- ☐ covalente, de fórmula XY₂
- ☐ covalente, de fórmula X₂Y₃
- ☐ iónico, de fórmula XY
- ☐ iónico, de fórmula X₂Y

11 – Según la siguiente tabla de electronegatividades:

Elemento	S	H	Br	N	O
Electronegatividad	2,58	2,20	2,96	3,04	3,44

a) Ordenar los siguientes enlaces según polaridad creciente.

Br-S; Br-H; Br-Br; Br-N; Br-O

Orden:

b) Ordenar las siguientes moléculas sencillas (que poseen sólo un enlace) según polaridad decreciente:

NO; HBr; N₂ Orden:

c) Para moléculas sencillas, ¿qué relación hay entre la polaridad del enlace y la polaridad de la molécula?

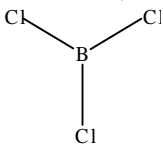
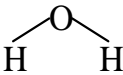
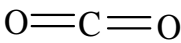
12 - Completar:

Cuando existe diferencia de entre dos átomos que forman una unión covalente, decimos que la unión es polar porque se forma una carga eléctrica parcial (próxima al átomo más electronegativo) y una carga eléctrica parcial (próxima al átomo menos electronegativo). Esto se debe a que los compartidos son atraídos con más fuerza por el átomo

La polaridad de un enlace se expresa con una magnitud vectorial llamada momento dipolar: $\vec{\mu}$
El vector momento dipolar, como cualquier vector, posee módulo o intensidad, dirección y sentido.
El módulo es un valor expresado en debye (D).
La dirección coincide con la recta que une los enlazados.
El sentido, por convención, apunta hacia el elemento más
Cuanto mayor es la diferencia de electronegatividad entre los átomos que establecen una unión covalente, es el valor del momento dipolar $\vec{\mu}$.
La existencia o no de polaridad en una molécula está condicionada por su forma o geometría, que será la responsable del resultado de la sumatoria de todos los de las uniones polares de esa molécula, originando un único vector momento dipolar resultante $\vec{\mu}_R$.
Si el vector momento dipolar resultante $\vec{\mu}_R$ es igual a cero la molécula resulta, aunque posea uniones polares.

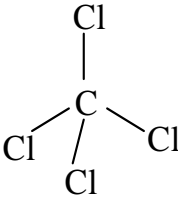
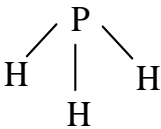
13 - Dadas las geometrías de las siguientes moléculas, indicar su carácter polar o no polar, de acuerdo al momento dipolar resultante $\vec{\mu}_R$.

a) dióxido de carbono, lineal: b) agua, angular c) cloruro de boro, trigonal



d) fosfina, piramidal

e) tetracloruro de carbono, tetraédrica



14 - Completar la siguiente tabla:

Sustancia	Geometría electrónica	Geometría molecular
O ₂		
CO ₂		
BF ₃		
CH ₄		
SO ₂		
PCl ₃		
H ₂ S		

15 - La sustancia que presenta geometría molecular lineal es:

- ☐ amoníaco, NH₃
- ☐ óxido hipocloroso, Cl₂O
- ☐ diclorometano, CCl₄
- ☐ cloroformo, CHCl₃
- ☐ cianuro de hidrógeno, HCN

16 - Marcar la opción que contenga sólo sustancias constituidas por moléculas polares.

a) N₂ y Cl₂ b) CO₂ y SO₂ c) HCl y NH₃ d) CH₄ y CH₃Cl e) H₂O y H₂S

17 - ¿Cuál de las moléculas tiene mayor momento dipolar? Justificar.

a) H₂O o H₂S b) CH₄ o NH₃

18- Entre las siguientes sustancias covalentes:

I) metano II) disulfuro de carbono III) bromuro de hidrógeno IV) gas nitrógeno

¿Cuáles presentan resultante de momento dipolar igual a cero?

a) sólo I y II b) sólo II y III c) I, II y III d) I, II y IV e) todas

19 - En la columna de la izquierda (numerada de 1 a 5) están relacionadas algunas sustancias moleculares con sus respectivos estados de agregación. La columna de la derecha (numerada de 6 a 10) contiene las interacciones que ocurren entre átomos y moléculas.

Sustancia

- 1) N₂ (gas)
- 2) H₂O (sólido)
- 3) CO₂ (sólido)
- 4) HF (líquido)
- 5) CH₃OCH₃ (líquido)

Interacción

- 6) Puente de hidrógeno
- 7) London
- 8) Dipolo-dipolo
- 9) Covalente polar
- 10) Covalente apolar

¿Cuál es la única opción cuyas asociaciones son correctas?

- ☐ 2 – 7; 3 – 8; 4 – 9; 5 – 7
- ☐ 1 – 10; 2 – 10; 3 – 8; 4 – 7
- ☐ 1 – 9; 2 – 8; 4 – 6; 5 – 10
- ☐ 1 – 10; 2 – 6; 3 – 7; 4 – 6
- ☐ 2 – 6; 3 – 9; 4 – 7; 5 – 7

20 - Justificar los hechos siguientes:

- a) La sal tiene mayor punto de fusión que el agua.
- b) El agua tiene mayor punto de ebullición que el CH₂Cl₂
- c) La sal es más soluble en agua que el oxígeno gaseoso.
- d) Una mancha de aceite se disuelve mejor en un solvente no polar que en agua.
- e) A temperatura ambiente el N₂ es un gas.
- f) El etanol (CH₃CH₂OH) se disuelve en agua

21 - Las sustancias X, Y y Z, que son sólidas a temperatura ambiente, presentan las siguientes propiedades físicas:

X: Soluble en agua. No conduce la corriente eléctrica en estado sólido, pero si en estado líquido y en solución acuosa.

Y: Insoluble en agua. Conduce la corriente eléctrica en estado sólido y líquido.

Z: Insoluble en agua. No conduce la corriente eléctrica en estado sólido ni tampoco en estado líquido.

En base a esos datos, se puede decir que:

- a) X es una sustancia iónica; Y y Z son sustancias covalentes.
- b) X es una sustancia iónica, Y es un metal y Z es una sustancia covalente.
- c) X es una sustancia covalente; Y y Z son sustancias iónicas.
- d) X e Y son sustancias covalentes y Z es iónica.
- e) X, Y y Z son sustancias iónicas.

22 - En la unión metálica, los átomos de los metales están unidos debido a (marcar la opción correcta):

- a) débil fuerza de atracción entre los elementos.
- b) formación de pares de electrones.
- c) atracción eléctrica entre cationes y aniones.
- d) atracción eléctrica entre cationes y electrones.

23 - Defina las siguientes propiedades de los metales y explique cómo pueden ser justificadas utilizando el modelo de unión metálica.

- a) maleabilidad
- b) ductilidad
- c) brillo metálico
- d) estado sólido a temperatura ambiente.

24 - La conductividad eléctrica de los metales puede ser explicada admitiendo la (marcar la opción correcta):

- a) ruptura de uniones iónicas
- b) ruptura de uniones covalentes
- c) existencia de protones libres
- d) existencia de electrones libres
- e) existencia de neutrones libres