

# EL ENLACE QUÍMICO - PREGUNTAS TIPO TEST

(2015)

Grupo A - PROPIEDADES GENERALES DE COMPUESTOS

Grupo B - PROPIEDADES GENERALES DE LAS MOLÉCULAS

Grupo C - CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE MOLÉCULAS. ORBITALES MOLECULARES. ORDEN DE ENLACE

Grupo D - TIPOS DE ENLACE:

Grupo E - ENLACE IÓNICO:

Grupo F - ENLACE COVALENTE. HIBRIDACIÓN DE ORBITALES.

Grupo G - ENLACE METÁLICO:

Grupo H - ENLACES INTERMOLECULARES:

Grupo I - PROBLEMAS CON SOLUCIONES TIPO TEST SOBRE EL ENLACE

---

---

## Grupo A - PROPIEDADES GENERALES DE COMPUESTOS

**A-01 - Dada la serie de sustancias KI, AlI<sub>3</sub>, I<sub>2</sub> y K, señálese la proposición correcta:**

- a) La que conduce la electricidad en estado sólido es el KI.
- b) La de punto de fusión más alto es el AlI<sub>3</sub>, ya que es un sólido molecular.
- c) La más dura es el K.
- d) El I<sub>2</sub> y el AlI<sub>3</sub> dan lugar a sólidos moleculares.

(D)

---

**A-02 ¿Cuál de los siguientes sólidos tiene más bajo punto de fusión?**

- A. amalgama de dentista 70% Hg, 30% Cu
- B. naftalina antipolilla C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>
- C. carburo de silicio SiC
- D. cloruro de rubidio RbCl

(B)

## Grupo B -: PROPIEDADES GENERALES DE LAS MOLÉCULAS

B-01- Teniendo en cuenta que los valores de la electronegatividad según la escala de Pauling de los elementos siguientes son: H: 2,1 ; O: 3,5 ; Na: 0,9 ; S: 2,5 y Cl: 3,0 ¿Cuál de los siguientes enlaces es más polar?

- A) H-O
- B) H-Na
- C) H-S
- D) H-Cl

(A)

---

B - 02: En una sustancia cuya molécula representaremos por  $X_2$ , con un punto de fusión igual a  $-209^\circ\text{C}$  y una energía de disociación igual a  $225,8 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$ , podremos decir que:

- a) Las fuerzas que mantienen unidas las moléculas en estado sólido, serán débiles.
- b) El enlace químico de la molécula  $X_2$  puede considerarse un enlace débil.
- c) Las fuerzas que unen las moléculas de  $X_2$  son más fuertes que las que unen entre sí a los átomos X
- d) Las fuerzas intermoleculares son de tipo dipolo-dipolo

(A)

---

B-03 - De los siguientes metales alcalinotérreos, dados en orden creciente de número atómico, Be, Mg, Ca y Ba, se afirma que:

- a) Todos forman únicamente compuestos iónicos.
- b) El de mayor punto de fusión es el Be.
- c) El de óxido con mayor carácter básico es el Ca.
- d) El más reductor es el Mg.

(B)

---

B-04 - Indicar en cuál de las siguientes especies, la relación de radios es mayor:

- a)  $\text{O}^-/\text{O}$
- b)  $\text{O}^{2+}/\text{O}$
- c)  $\text{O}^+/\text{O}$
- d)  $\text{O}^{2-}/\text{O}$

(D)

---

B-05 - Las energías de enlace de las moléculas de  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2$  y HBr son, respectivamente, de 193,87; 436,00 y 365,7 kJ/mol. De los siguientes enunciados señale el que considere correcto.

- a) La molécula de  $\text{Br}_2$  es más estable que las moléculas de  $\text{H}_2$  y HBr.
- b) La molécula mas estable es la de  $\text{H}_2$ .
- c) El calor de formación de una molécula de  $\text{Br}_2$  es mayor que el calor de formación de una molécula de  $\text{H}_2$ .
- d) El calor de formación de una molécula de HBr se obtiene como media aritmética de los calores de formación del bromo e hidrógeno.

(B)

---

B -06 ¿Cuál de los siguientes iones tiene el radio iónico más pequeño?(Datos: Números atómicos: O=8; Na=11; Al=13; S=16)

- a)  $\text{Na}^+$
- b)  $\text{Al}^{3+}$
- c)  $\text{O}^{2-}$
- d)  $\text{S}^{2-}$

(A)

---

B-07 De los siguientes compuestos:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{AlCl}_3$  y  $\text{SiCl}_4$  :

- a) el menos iónico será el  $\text{MgCl}_2$
- b) el más estable será el  $\text{AlCl}_3$ .
- e) el de punto de fusión más alto será el  $\text{SiCl}_4$
- d) Ninguna de las aseveraciones anteriores es correcta

(B)

---

B-08 ¿Qué ordenación de mayor a menor carácter iónico de sus enlaces es correcta?

- A.  $\text{RbF} > \text{NaCl} > \text{CO} > \text{Cl}_2$
- B.  $\text{NaCl} > \text{CO} > \text{Cl}_2 > \text{RbF}$
- C.  $\text{CO} > \text{Cl}_2 > \text{RbF} > \text{NaCl}$
- D.  $\text{Cl}_2 > \text{RbF} > \text{NaCl} > \text{CO}$

(A)

---

## C - CONFIGURACIONES ELECTRÓNICAS DE MOLÉCULAS. ORBITALES MOLECULARES. ORDEN DE ENLACE

C-1 De las siguientes moléculas o iones, CN, N<sub>2</sub>, NO y O<sub>2</sub><sup>2+</sup>, sabiendo que los números atómicos son C=6, N=7 y O=8, se podrá predecir, según el modelo del orbital molecular, que la primera energía de ionización será menor en:

- CN
- N<sub>2</sub>
- NO
- O<sub>2</sub><sup>2+</sup>

(C)

C - 2 De las siguientes proposiciones acerca de los orbitales moleculares, señale la que considere correcta:

- El orbital enlazante tiene siempre mayor contenido energético que su correspondiente orbital antienlazante.
- Una pareja de orbitales atómicos S-S, da lugar a un orbital molecular enlazante,  $\pi$ , y otro antienlazante  $\pi^*$
- La pareja de orbitales atómicos p-p da siempre lugar a orbitales moleculares de tipo  $\pi$ .
- El orbital molecular  $\sigma_s$  de la molécula de O<sub>2</sub> tiene distinto contenido energético que el orbital  $\sigma_{px}$

(D)

C - 3 El paramagnetismo es una propiedad:

- Exhibida sólo por el hierro, cobalto y níquel en estado sólido.
- Observada siempre que un átomo o ión tiene un número impar de electrones.
- Experimentada por sustancias que tienen electrones desapareados.
- Presente sólo en elementos de transición.

(C)

C - 4 De las siguientes proposiciones acerca de los orbitales moleculares, señale la que considere correcta:

- Dos orbitales atómicos s, darán lugar a un orbital molecular enlazante  $\pi$  y a otro antienlazante  $\pi^*$
- Un orbital molecular  $\sigma$  proviene siempre de la combinación de orbitales atómicos s.
- Un orbital enlazante tiene siempre mayor contenido energético que su correspondiente antienlazante.
- Ninguna de las propuestas anteriores es correcta.

(D)

C - 05 De acuerdo con la teoría de orbitales moleculares ¿en cuál de las siguientes especies químicas será más fuerte el enlace oxígeno-oxígeno?: ( Dato: Número atómico del oxígeno = 8 )

- O<sub>2</sub>
- O<sub>2</sub><sup>-</sup>
- O<sub>2</sub><sup>2-</sup>
- O<sub>2</sub><sup>+</sup>

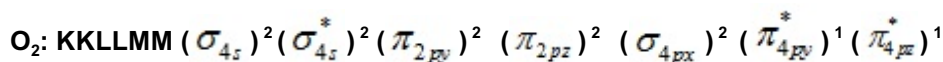
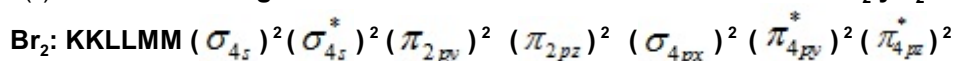
(D)

C-06 - Si los números atómicos del Cl y del O son, respectivamente, 17 y 8, el sentido creciente (de menor a mayor) según el orden de enlace de las especies químicas Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y O<sub>2</sub><sup>+</sup> es:

- Cl<sub>2</sub> ; O<sub>2</sub><sup>+</sup> ; O<sub>2</sub>
- Cl<sub>2</sub> ; O<sub>2</sub> ; O<sub>2</sub><sup>+</sup>
- O<sub>2</sub><sup>+</sup> ; Cl<sub>2</sub> ; O<sub>2</sub>
- O<sub>2</sub><sup>+</sup> ; O<sub>2</sub> ; Cl<sub>2</sub>

(B)

C-07 (\*) Dadas las configuraciones electrónicas de las moléculas de Br<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>:

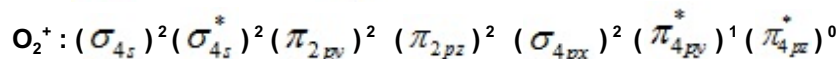
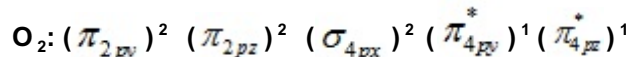
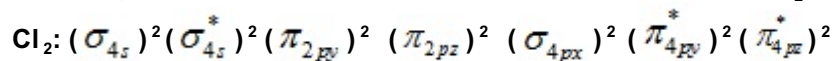


Podemos afirmar que:

- a) El mayor orden de enlace corresponde a la molécula de  $\text{Br}_2$ , ya que tiene más electrones.  
 b) El orden de enlace es mayor para el oxígeno, ya que tiene menor número de electrones.  
 c) En el  $\text{Br}_2$  la energía del enlace es mayor, pues la distancia de enlace también es mayor.  
 d) Ninguna de las aseveraciones anteriores es correcta.

(B)

**C-08 - Las configuraciones electrónicas externas de las moléculas  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$  y del ion  $\text{O}_2^+$ ; son:**



Según esto:

- a) El mayor orden de enlace corresponde al  $\text{Cl}_2$ , ya que tiene más electrones.  
 b) En ninguna existe paramagnetismo, pues no hay electrones desapareados.  
 c) En el  $\text{O}_2^+$ , el orden de enlace es mayor que en el  $\text{O}_2$ , con lo cual la distancia de enlace es mayor en este último.  
 d) En el  $\text{O}_2$  existe un doble enlace que equivale a la suma de dos enlaces simples.

(C)

**C-09 - Un átomo de N se puede unir a otro mediante un triple enlace ( $\text{N} \equiv \text{N}$ ). Eso significa...**

- A. que, según la teoría de orbitales moleculares, el número de orbitales enlazantes completos supera en 3 al de antienlazantes completos.  
 B. que la molécula tiene el triple de electrones en orbitales enlazantes que en antienlazantes.  
 C. que la energía de sus orbitales moleculares enlazantes es el triple de la energía de los antienlazantes.  
 D. que la longitud del enlace es la tercera parte de la longitud típica de un enlace simple N-N.

(A)

**C-10 - Un orbital molecular  $\pi_{py}^*$  puede contener como máximo...**

- A. un electrón.  
 B. dos electrones.  
 C. tres electrones.  
 D. cuatro electrones.

(B)

**C-11 - De las siguientes especies, una no contiene enlaces  $\pi$ :**

- A.  $\text{CO}_3^{2-}$   
 B.  $\text{BF}_3$   
 C.  $\text{SO}_2$   
 D.  $\text{O}_2$

(B)

**C-12 - ¿Qué forma tiene la molécula de hexafluoruro de azufre?**

- A. octaédrica  
 B. un hexágono con el S en el centro y los F en los vértices  
 C. rómbica  
 D. bipiramidal trigonal

(A)

## D- TIPOS DE ENLACES

D-1 - Los tipos de enlace que pueden darse entre dos átomos pueden ser:

- A) Iónico y covalente.
  - B) Iónico, covalente y metálico.
  - C) Iónico, covalente, metálico y por fuerzas de Van der Waals.
  - D) Iónico, covalente, metálico, por fuerzas de Van der Waals y por puente de hidrógeno. (B)
- 

D-2 - Cuando dos átomos se unen solapándose un orbital "s" de uno de los átomos con un orbital "p" del otro, se formará entre ellos un enlace de tipo:

- A) Siempre de tipo " $\sigma$ ".
  - B) " $\sigma$ " o bien " $\pi$ ", según la orientación del orbital "p".
  - C) Siempre de tipo " $\pi$ ".
  - D) Se formará un orbital híbrido "sp" (A)
- 

D-3 - Cuando dos átomos se unen solapándose un orbital "p" de uno de ellos con un orbital "p" del otro, entre ellos aparecerá un enlace de tipo:

- A) Siempre de tipo " $\sigma$ ".
  - B) " $\sigma$ " o bien " $\pi$ ", según la orientación del orbital "p".
  - C) Siempre de tipo " $\pi$ ".
  - D) Se formará un orbital híbrido "sp<sup>2</sup>" (B)
- 

D-4 - Un elemento A tiene dos electrones en su última capa, y otro elemento B presenta en su capa de valencia la configuración  $3s^2 3p^5$ . Si estos dos elementos se combinan entre sí, la posible fórmula del compuesto que originan será:

- A) AB
  - B) A<sub>2</sub>B
  - C) AB<sub>2</sub>
  - D) A<sub>7</sub>B<sub>2</sub> (C)
- 

D-5 - Para que se pueda formar un enlace es necesario que:

- A) Tenga lugar una disminución de la energía del sistema
  - B) Se produzca una hibridación de orbitales.
  - C) Se produzca una transferencia de electrones entre los átomos que van a enlazarse.
  - D) Se produzca un solapamiento de orbitales. (A)
- 

D-6- ¿En cual de los compuestos siguientes tiene un enlace fundamentalmente iónico?

- A) H<sub>2</sub>O
  - B) CCl<sub>4</sub>
  - C) BeH<sub>2</sub>
  - D) NaI (D)
- 

D-7: Indicar la afirmación correcta basándose en la electronegatividad de los elementos señalados, en cuanto al tipo de enlace que se formará entre los elementos que se indican:

- A) El Ca y el O forman un enlace covalente polar
  - B) El H y el Cl forman un enlace iónico
  - C) El K y el F forman un enlace iónico
  - D) El H y en Br forman un enlace covalente apolar (C)
- 

D-8- Dadas las siguientes sustancias en estado sólido: NaCl, CCl<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>; CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y H<sub>2</sub>O, señale la proposición que considere correcta entre las siguientes:

- A) En las sustancias CCl<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, y CH<sub>4</sub> en estado sólido, las fuerzas intermoleculares de atracción son debidas principalmente a fuerzas de Van der Waals
  - B) El NaCl y el SiO<sub>2</sub> dan lugar a sólidos iónicos
  - C) El CCl<sub>4</sub>, CH<sub>4</sub> y H<sub>2</sub>O presentan enlaces intermoleculares por puente de hidrógeno
  - D) El SiO<sub>2</sub> y el CO<sub>2</sub> dan lugar a compuestos sólidos covalentes o sólidos atómicos (A)
- 

D-9 Indique la afirmación correcta, basándose en la electronegatividad de los elementos señalados: "Se

formará entre ...

- A) El Ca y el O un enlace parcialmente covalente o covalente polar
- B) El H y el Cl un enlace iónico
- C) El K y el F un enlace iónico
- D) El H y el Br un enlace covalente puro o apolar

(C)

---

D - 10 Se combinan dos elementos A y B cuyas configuraciones electrónicas son respectivamente,  $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$  y  $1s^2 2s^2 p^4$ , para formar un nuevo compuesto C. El compuesto C, que se forme más probablemente, será:

- a) Insoluble en agua
- b) Un sólido de bajo punto de fusión
- c) Un sólido buen conductor de la electricidad
- d) Buen conductor de la electricidad sólo fundido

(D)

---

D - 11 Señale la respuesta que no sea correcta. El compuesto formado por dos elementos A y B cuyos números atómicos respectivos son 11 y 9:

- A - Será un compuesto iónico
- B - Tendrá bajo punto de fusión
- C - Tendrá elevado el punto de ebullición
- D - Será buen conductor de la electricidad fundido

(B)

---

D-12 - Los halógenos debido al carácter apolar de sus moléculas: \*

- a) Son muy solubles en agua pero insolubles en disolventes orgánicos.
- b) Son muy solubles en agua y en los disolventes orgánicos.
- c) La mayoría reaccionan con el agua produciéndose una auto oxidación-reducción.
- d) Todos reaccionan con el agua formando el hidrácido correspondiente.

(C)

---

D-13 - Cuatro elementos distintos tienen las siguientes configuraciones:

- A:  $1s^2 2s^2 2p^2$
- B:  $1s^2 2s^2 2p^5$
- C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- D:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

¿Cuáles son las fórmulas de los compuestos que B puede formar con todos los demás:

- a)  $AB_4$ ,  $CB_3$ , DB
- b)  $AB_4$ , CB,  $DB_3$
- c)  $A_2B$ ,  $C_3B$ ,  $D_2B$
- d)  $A_2B$ , CB,  $BD_3$

(B)

---

D-14 - Sólo una de las afirmaciones siguientes es CIERTA:

- a) El anión bromuro tiene un radio menor que el del átomo de bromo.
- b) Un compuesto iónico tiene grandes posibilidades de ser soluble en agua.
- c) El agua es líquida porque se trata de un compuesto covalente.
- d) La unión entre dos átomos de sodio es de tipo covalente.

(B)

---

D-15 - El cesio está a la izquierda en el sistema de periodos y el cloro a la derecha, lo que implica que sea falso:

- a) El cloruro de cesio es un sólido iónico.
- b) El cloro del cloruro de cesio es un anión.
- c) El radio del cesio del compuesto y el del cesio como elemento son diferentes.
- d) El punto de fusión del compuesto ha de ser bajo.

(D)

---

D-16 - Una de las afirmaciones siguientes es correcta:

- a) Una probeta es un recipiente de laboratorio para guardar gases.
- b) La molécula de agua es polar.
- c) Utilizamos una bureta para dosificar el cobre metálico necesario para una reacción.
- d) La fórmula  $CuS$  corresponde a la de un sulfato.

(B)

---

D-17 - De las siguientes parejas de sustancias puede decirse que:

- a) El  $CO_2$  y el  $SiO_2$  tienen puntos de fusión parecidos, ya que el C y el Si pertenecen al mismo grupo del sistema periódico.
- b) El oro tiene un punto de fusión más alto que el del cesio.
- c) El sodio es más duro que el cromo.

d) En la molécula de oxígeno la energía de enlace es mayor que en la de nitrógeno. (B)

---

D-18 - De los compuestos que a continuación se indican, es preferentemente iónico el:

- a)  $\text{C Cl}_4$
- b)  $\text{BeH}_2$
- c)  $\text{KBr}$
- d)  $\text{H}_2\text{O}$

(C)

---

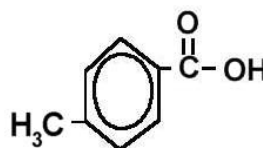
D-19 - Dada la configuración electrónica de un elemento  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$  deducir si tenderá a formar:

- a) enlace iónico y covalente;
- b) enlace iónico y metálico;
- c) enlace metálico y covalente

(B)

---

D-20 (\*) ¿Cuántos enlaces  $\sigma$  y  $\pi$  hay en el compuesto:



- a) 12  $\sigma$  y 6  $\pi$
- b) 10  $\sigma$  y 7  $\pi$
- c) 14  $\sigma$  y 4  $\pi$
- d) 18  $\sigma$  y 4  $\pi$

(D)

---

D-21 Se combinan dos elementos A y B cuyas configuraciones electrónicas son respectivamente,  $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$  y  $1s^2 2s^2 p^4$ , para formar un nuevo compuesto C. El compuesto C, que se forme más probablemente, será:

- a) Insoluble en agua
- b) Un sólido de bajo punto de fusión
- c) Un sólido buen conductor de la electricidad
- d) Buen conductor de la electricidad sólo fundido

(D)

---

D-22 : Dadas las configuraciones electrónicas de los siguientes átomos neutros:

A:  $1s^2 2s^2 2p^5$ .

B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

de las siguientes proposiciones, señale la que considere correcta:

- a) Los elementos A y B formarán un compuesto predominantemente iónico y de fórmula empírica  $\text{AB}_2$ .
- b) Los elementos A y C formarán un compuesto covalente con bastante carácter iónico y de fórmula empírica  $\text{A}_3\text{C}$ .
- c) Los elementos B y C formarán un compuesto predominantemente covalente y de fórmula empírica  $\text{B}_3\text{C}$ .
- d) Ninguna de las proposiciones anteriores es correcta.

(D)

## E - ENLACE IÓNICO

E-1 - Para que entre dos átomos exista un enlace iónico:

- A - Ambos deben tener una electronegatividad semejante.
- B - Uno debe tener una afinidad electrónica alta y otro un potencial de ionización baja.
- C - Uno de ellos debe tener una electroafinidad alta y el otro, debe tener una energía de ionización alta.
- D - Solamente puede darse entre un halogeno y un alcalino.

(B)

---

E-2 - El índice de coordinación en una red cristalina, se define como:

- A - El número de ligandos que rodean al ion central en un complejo o compuesto de coordinación que se encuentre cristalizado.
- B - El número de iones de cada signo que hay en la celda unidad de la red cristalina.
- C - El número de iones de un signo que rodean a otro ion de signo contrario.
- D - El número de átomos de cada elemento rodean a cada átomo del otro elemento que forma el compuesto.

(C)

---

E-3 - El número de iones de un signo que rodean a otro ion de signo contrario en una red cristalina recibe el nombre de:

- A - Valencia iónica de ese segundo ion.
- B - Energía reticular de esa red cristalina.
- C - Índice de coordinación del segundo ion.
- D - Constante de Madelung de dicha red cristalina.

(C)

---

E-4 - La energía reticular de una red cristalina se define como:

- A - La energía necesaria para formar un mol del compuesto a partir de sus elementos componentes en su forma más estable a 25°C y 1 atm.
- B - La energía necesaria para formar un mol del compuesto cristalino sólido a partir de los iones positivos y negativos en estado gaseoso.
- C - La energía necesaria para formar un mol del compuesto cristalino sólido a partir de los iones positivos y negativos que lo forman en estado sólido.
- D - La energía necesaria para formar una molécula del compuesto iónico, en estado sólido, a partir de los átomos que lo componen, estos en estado gaseoso.

(B)

---

E-5 - Dados los compuestos : NaCl ; CsCl ; CsF ; CaI<sub>2</sub>, si los ordenamos de menor a mayor carácter iónico, nos quedará:

- A - CaI<sub>2</sub> < CsF < CsCl < NaCl
- B - CaI<sub>2</sub> < NaCl < CsCl < CsF
- C - CaI<sub>2</sub> < CsCl < NaCl < CsF
- D - CsCl < CaI<sub>2</sub> > NaCl < CsF

(B)

---

E-6 - Si ordenamos de menor a mayor carácter iónico los siguientes compuestos: A: RbI ; B: NaI ; C: MgS ; D: CsCl , nos quedará:

- a - MgS < NaI < RbI < CsCl
- b - MgS < RbI < NaI < CsCl
- c - MgS < NaI < CsCl < RbI
- d - NaI < MgS < RbI < CsCl

(A)

---

E-7 - De las siguientes propiedades, indicar cual de ellas NO corresponde a un compuesto iónico: 1: Duros; 2: Solubles en agua; 3: Conducen la corriente eléctrica sólidos y fundidos ; 4: Frágiles; 5: Solubles en alcohol.



- a - 1: Duros
- b - 4: Frágiles
- c - 3: Conducen la corriente eléctrica sólidos y fundidos
- d - 5: Solubles en alcohol

(C)

---

E-8 - **Dados los compuestos:  $\text{Ag}_2\text{S}$  ;  $\text{CuCl}_2$  ;  $\text{HCl}$  ;  $\text{Na}_2\text{S}$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  podemos decir de ellos que:**

- a - Todos tienen carácter iónico.
- b - Solamente tienen carácter iónico los  $\text{CuCl}_2$  y el  $\text{Na}_2\text{S}$
- c - Ninguno de ellos tiene carácter iónico.
- d - Todos tienen carácter iónico, excepto el  $\text{HCl}$

(D)

---

E-9 - **De la energía reticular de un compuesto iónico podemos decir que:**

- A - Es la energía desprendida en la formación de un mol de un compuesto cristalino iónico a partir de los iones que lo constituyen en estado gaseoso.
- B - Es el calor de formación de los iones gaseosos a partir de sus elementos componentes en su forma más estable a  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm.
- C - Es la energía necesaria para disociar un mol del compuesto iónico en sus elementos componentes en estado gaseoso.
- D - Es la energía que se desprende al formarse un mol del compuesto cristalino a partir de los átomos que lo componen en estado gaseoso.

(A)

---

E-10 - **El FLUOR (Z =19) y el SODIO (Z = 11) se unen dando un compuesto del cual podemos decir que se forma:**

- A - Por transferencia de un electrón de cada átomo de sodio a cada átomo de flúor.
- B - Por transferencia de dos electrones de cada átomo de sodio a cada átomo de flúor
- C - Por compartición de un par de electrones procedentes uno del átomo de sodio y otro del átomo de flúor.
- D - Por compartición de dos electrones procedentes ambos del átomo de sodio.

(A)

---

E-11 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es cierta:**

- A - La molécula de cloruro de sodio es iónica al 100%
- B - Una molécula es tanto más iónica cuanto mayor sea la diferencia entre los números de oxidación de sus componentes.
- C - En general, entre dos compuestos semejantes, al aumentar el porcentaje de carácter covalente de su enlace, disminuye su punto de fusión.
- D - Cuanto menor es el radio de un anión, más se polariza por efecto de un catión determinado.

(C)

---

E-12 - **El  $\text{CsCl(s)}$  es un sólido iónico, por lo que podemos decir de él que:**

- A - Su red cristalina está formada por iones, por lo que es buen conductor de la electricidad en este estado.
- B - Es frágil.
- C - Como el catión es pequeño y el anión es grande, el índice de coordinación de la red cristalina es muy pequeño.
- D - Que las moléculas de cloruro de cesio forman la red cristalina al unirse entre sí por medio de fuerzas de Van der Waals.

(B)

---

E-13 - **Indica cual de los siguientes compuestos es iónico:**

- A -  $\text{HCl}$
- B -  $\text{NaBr}$
- C -  $\text{CS}_2$
- D -  $\text{N}_2\text{O}$

(B)

---

E-14 - **Entre los siguientes compuestos, señala aquel cuyos enlaces presenten un mayor carácter iónico:**

- A -  $\text{RbCl}$
- B -  $\text{NaI}$
- C -  $\text{MgO}$
- D -  $\text{CsF}$

(D)

---

E-15 - Señala cual de los siguientes compuestos no es iónico:

- A -  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- B -  $\text{CuCl}_2$
- C -  $\text{HCl}$
- D -  $\text{Na}_2\text{S}$

(C)

---

E-16 - La energía reticular de un compuesto iónico se define como:

- A - Es la energía desprendida en la formación de un mol de un compuesto iónico cristalino a partir de los iones que lo constituyen en estado gaseoso.
- B - Es la energía de formación de los iones gaseosos a partir de sus elementos en estado normal.
- C - Es la energía necesaria para disociar un mol del compuesto iónico en sus elementos.
- D - Es la energía de formación de un mol del compuesto iónico a partir de los elementos que lo componen en estado normal.

(A)

---

E-17 - Para que dos átomos "A" y "B" se unan mediante un enlace iónico es necesario que:

- A - La afinidad electrónica del elemento menos electronegativo sea muy elevada.
- B - Que se transfieran electrones del elemento más electronegativo al menos electronegativo.
- C - Que la electronegatividad de ambos elementos sea muy diferente.
- D - Que el tamaño de los átomos que van a enlazarse sea similar.

(C)

---

E-18 - Indique cual de las siguientes afirmaciones es falsa:

- A - Los compuestos iónicos son siempre sustancias aislantes, sea cual sea su estado físico.
- B - En un compuesto iónico la energía del conjunto de iones ya cristalizados es menor que la del mismo conjunto de iones antes de cristalizar.
- C - Un compuesto iónico no forma verdaderas moléculas.
- D - En un compuesto iónico cada uno de los iones que forman el cristal está ligado a todos los iones de signo contrario que lo rodean

(A)

---

E-19 - Indique cual de las siguientes afirmaciones es falsa: "El enlace iónico ..."

- A - Es como un enlace covalente heteropolar llevado al extremo.
- B - Forma redes cristalinas
- C - Forma unidades moleculares individuales.
- D - Se efectúa entre elementos muy separados en la tabla periódica.

(C)

---

E-20- Se conoce como energía reticular de un compuesto iónico:

- A - A la energía desprendida en la formación de un ion del compuesto iónico cristalino a partir de los iones constituyentes en fase gaseosa.
- B - A la energía necesaria para disociar un mol del compuesto cristalino en sus elementos constituyentes
- C - Al calor de formación de los iones gaseosos a partir de sus elementos en su estado normal
- D - Al calor de formación del retículo cristalino a partir de sus elementos en el estado normal

(A)

---

E-21 - Dadas las sustancias:  $\text{RbCl}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CS}_2$ ;  $\text{MgO}$  indique cual es la de mayor carácter iónico:

- A -  $\text{RbCl}$
- B -  $\text{HCl}$
- C -  $\text{CS}_2$
- D -  $\text{MgO}$

(A)

---

E-22 -De los siguientes compuestos:  $\text{P Cl}_5$ ;  $\text{Si Cl}_4$ ;  $\text{C Cl}_4$  y  $\text{B Cl}_3$ , el de mayor carácter iónico será: \*

- a - PCl<sub>5</sub>
- b - SiCl<sub>4</sub>
- c - CCl<sub>4</sub>
- d - BCl<sub>3</sub>

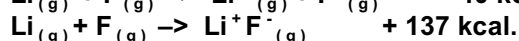
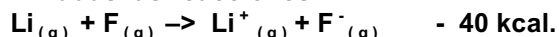
(B)

E-23 - Señale la respuesta que no sea correcta. El compuesto formado por dos elementos A y B cuyos números atómicos respectivos son 11 y 9:

- a) Será un compuesto iónico
- b) Tendrá bajo punto de fusión
- c) Tendrá elevado el punto de ebullición
- d) Será buen conductor de la electricidad fundido

(B)

E-24 - Dadas las reacciones:

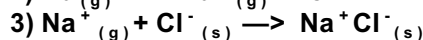
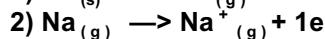
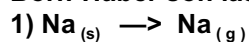


podemos afirmar que:

- a) La energía de atracción electrostática debida a las fuerzas de atracción que se ejercen entre los iones negativos de flúor y los iones positivos de litio es igual a 149 kcal/mol.
- b) La energía de enlace del fluoruro de litio es igual a -40 kcal/mol.
- c) La energía de red del cristal de fluoruro de litio es igual a 244 kcal/mol.
- d) El calor de formación del fluoruro de litio es igual a 137 kcal/mol.

(C)

E-25 La formación de cloruro de sodio es una reacción exotérmica. Tres de las etapas de su ciclo de Born-Haber son las siguientes:

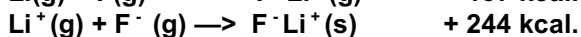
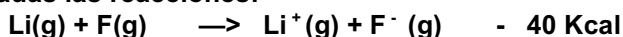


¿En cuál o cuáles de ellas se libera energía?

- a) En la 1 y 3
- b) En la 2
- c) En la 3
- d) En todas

(C)

E-26 Dadas las reacciones:



podemos afirmar que:

- a) La energía de atracción electrostática debida a las fuerzas de atracción que se ejercen entre los iones negativos de flúor y los iones positivos de litio es igual a 149 kcal/mol.
- b) La energía de enlace del fluoruro de litio es igual a -40 kcal/mol.
- c) La energía de red del cristal de fluoruro de litio es igual a 244 kcal/mol.
- d) El calor de formación del fluoruro de litio es igual a 137 kcal/mol.

(C)

E-27 - Se conoce como energía reticular de un compuesto iónico:

- a) A la energía desprendida en la formación de 1 mol de compuesto iónico cristalino, a partir de los iones constituyentes en fase gaseosa.
- b) A la energía necesaria para disociar 1 mol de compuesto cristalino, en sus elementos constituyentes.
- c) Al calor de formación de los iones gaseosos a partir de sus elementos en estado normal.
- d) Al calor de formación del retículo cristalino iónico a partir de sus elementos en estado normal.

(A)

E-28 Considérese que se aproximan mutuamente los iones Cs<sup>+</sup>g y F<sup>-</sup>g desde el infinito hasta la distancia de

**equilibrio para formar la molécula  $\text{Cs}^+\text{F}^-$  g. Ese proceso...**

- A. requiere que se suministre energía.
- B. desprende energía.
- C. no se puede decir si requiere o desprende energía.
- D. no va acompañado de un cambio de energía apreciables.

(B)

---

**E-29 Una de las siguientes proposiciones contradice las reglas de Fajans:**

- A. El  $\text{NaCl}$  debería tener un punto de fusión más alto que el  $\text{Ca}_2\text{Cl}$ .
- B. El  $\text{MgCl}_2$  debería tener un punto de fusión más bajo que el  $\text{BaCl}_2$ .
- C. El  $\text{CaF}_2$  debería tener un punto de fusión más bajo que el  $\text{CaBr}_2$ .
- D. El  $\text{CuCl}$  debería tener un punto de fusión más bajo que el  $\text{NaCl}$ .

(C)

---

**E-30 La constante de Madelung es un factor que se utiliza para calcular teóricamente...**

- a) la valencia iónica teórica
- b) el valor de la fuerza de Van der Waals.
- c) el tipo de red cristalina
- d) la energía reticular.

(D)

---

**E-31 Un enlace A–B tendrá mayor carácter iónico...**

- a) cuanto menor sea la diferencia de electronegatividad entre A y B
- b) cuanto mayor sea el número cuántico principal.
- c) cuanto mayor sea el momento dipolar de la molécula
- d) cuanto más electropositivos sean los elementos.

(C)

---

**E-32 - ¿Cual de las siguientes afirmaciones sobre el  $\text{CsCl}$  no es verdadera?:**

- A. Su punto de fusión es alto
- B. Sus números de coordinación son (8,8)
- C. No conduce la corriente en disolución
- D. Es duro y frágil

(C)

---

---

## F - ENLACE COVALENTE. HIBRIDACIÓN DE ORBITALES

F-1 - **La geometría que presentan las moléculas de agua, amonio y tetracloruro de carbono son, respectivamente:**

- A - Todas piramidales.
- B - Lineal, piramidal y tetraédrica, respectivamente.
- C - Angular, tetraédrica y tetraédrica, respectivamente.
- D - Angular, piramidal y tetraédrica, respectivamente.

(C)

---

F-2 - **En un átomo de carbono que presenta la hibridación  $sp^3$ , la mejor forma de representar sus enlaces es:**

- A - Hacia los vértices de un cuadrado
- B - Hacia los vértices de un tetraedro regular.
- C - Hacia los vértices de una pirámide cuadrangular.
- D - Hacia los vértices de un rombo.

(B)

---

F-3 - **Sabemos que en el átomo de carbono se produce una hibridación de tipo  $sp^3$ . La mejor forma de representar sus enlaces es:**

- A - Hacia los vértices de un tetraedro regular.
- B - Hacia las partes positiva y negativa de los ejes X e Y.
- C - Hacia los vértices de una pirámide cuadrangular regular.
- D - En la dirección de los cuatro puntos cardinales.

(A)

---

F-4 - **Un enlace entre dos átomos en el cual uno solo de ellos aporta electrones, podemos decir que es un enlace:**

- A - Iónico dativo.
- B - Fuerte
- C - Parcialmente covalente.
- D - Covalente coordinado.

(D)

---

F-5 - **Si tenemos dos átomos enlazados de manera que el par de electrones que conforman el enlace entre ellos los aporta el mismo átomo, se puede decir que se trata de un enlace:**

- A - Parcialmente covalente
- B - Covalente normal
- C - Covalente coordinado
- D - Iónico .

(C)

---

F-6 - **Un elemento "A" tiene dos electrones en su última capa, y otro elemento "B" presenta en su capa de valencia la configuración electrónica:  $3s^2 3p^5$ . Si estos dos elementos se combinan entre sí, la posible fórmula del compuesto que se origina será:**

- a - AB
- b -  $A_2B$
- c -  $AB_2$
- d -  $A_7B_2$

(D)

---

F-7 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es falsa, en términos generales:**

- A - Los puntos de fusión de las sustancias inorgánicas son superiores por lo general a los de las sustancias orgánicas.
- B - Las sustancias inorgánicas en general son más volátiles que las sustancias orgánicas.
- C - Es más fácil encontrar sustancias con enlace iónico entre las sustancias inorgánicas que entre las sustancias orgánicas.
- D - Las sustancias inorgánicas se disuelven mejor en agua que las sustancias orgánicas .

(B)

---

- F-8 - **Dados los átomos cuyas configuraciones electrónicas son: A :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  ; B :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ; C :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  podemos decir que:**
- a - "A" y "B" formarán un compuesto covalente.
  - b - Dos átomos de "A" formarán una molécula diatómica covalente.
  - c - "B" y "C" formarán un compuesto iónico de fórmula BC.
  - d - "A" y "B" formarán un compuesto iónico de fórmula  $AB_2$

(D)

- F-9 - **Sabemos que el óxido de carbono(IV) es una molécula lineal (sus enlaces forman ángulos de  $180^\circ$ ). Teniendo en cuenta esto, podemos decir que en este caso el átomo de carbono:**
- A - No sufre hibridación.
  - B - Sufre una hibridación  $sp^3$
  - C - Sufre una hibridación  $sp^2$
  - D - Sufre una hibridación  $sp$

(B)

- F-10 - **Una hibridación que puede sufrir el átomo de oxígeno puede representarse esquemáticamente de la forma siguiente:  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$  podemos decir que:**
- A - Se trata de una hibridación  $sp^3$
  - B - Todos los orbitales del oxígeno tienen igual energía.
  - C - Los orbitales que tienen igual energía son solamente los orbitales "p".
  - D - Se trata de una hibridación en la que solamente intervienen orbitales " $2p_y^1$ " y " $2p_z^1$ "

(A)

- F-11 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es FALSA: "El enlace covalente es aquel..."**
- A - Que se efectúa por un solapamiento de orbitales moleculares.
  - B - Que se efectúa por una compartición de electrones apareados.
  - C - Que da lugar a la formación de un orbital molecular común a ambos átomos.
  - D - En el cual la diferencia entre las electronegatividades de los átomos que lo constituyen es pequeña.

(B)

- F-12 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es FALSA: "El enlace covalente..."**
- A - Es aquella unión que mantiene unidos a dos átomos con una electronegatividad similar a lo largo del tiempo y del espacio
  - B - Se interpreta como resultante del solapamiento de dos orbitales moleculares.
  - C - Se puede considerar como resultante de la interacción entre los orbitales de los átomos integrantes de la molécula de manera que la energía resultante al agruparse sea menor que la suma de las energías cuando se encontraban separados.
  - D - Se puede explicar de forma aproximada suponiendo que es debido a la compartición de electrones por parte de los átomos que constituyen la molécula.

(B)

- F-13 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es cierta: " Sabiendo que el número atómico del nitrógeno es 7, podemos decir de la molécula de  $NH_3$  que...:"**
- A - Los átomos están unidos por tres enlaces covalentes puros.
  - B - Se puede representar por:  $\begin{array}{c} H : N : H \\ | \\ H \end{array}$  donde puede verse que la molécula es plana.
  - C - La molécula se puede representar por:  $\begin{array}{c} H - N - H \\ | \\ H \end{array}$  donde se puede apreciar que la molécula es también plana.
  - D - Ninguna de las anteriores es cierta.

(A)

- F-14 - **Teniendo en cuenta el tipo de enlace existente en el metano, indique cuales serán sus propiedades:**
- A - Sólido soluble en agua y no conductor de la electricidad.
  - B - Líquido, insoluble en agua y no conductor de la electricidad.
  - C - Gas, insoluble en agua y no conductor de la electricidad.
  - D - Gas, soluble en agua y no conductor de la electricidad.

(C)

---

F-15 - En la molécula de tetracloruro de carbono ( $\text{CCl}_4$ ) el átomo de carbono tiene sus enlaces dirigidos hacia los vértices de un tetraedro regular, según ángulos de  $109,3^\circ$ . Según ésto, podría deducirse que el átomo de carbono presenta:

- A - Una hibridación  $sp^2$
- B - Una hibridación  $sp^3$
- C - No está hibridado
- D - Una hibridación  $sp$

(B)

---

F-16- Cual de las siguientes especies químicas podrá formar enlaces covalentes coordinados actuando como ACEPTOR de pares de electrones?

- A -  $\text{NH}_3$
- B -  $\text{H}^+$
- C -  $\text{F}^-$
- D -  $\text{H}_2\text{O}$

(B)

---

F-17- En la molécula  $\text{PH}_3$  los ángulos que forman los enlaces H-P-H tienen valores muy cercanos a  $90^\circ$ . De acuerdo con este dato, parece probable que el fósforo para unirse al hidrógeno en esta molécula use orbitales del tipo:

- A - s
- B - p
- C -  $sp^2$
- D -  $sp^3$

(B)

---

F-18- La molécula de amoniaco:  $\text{NH}_3$  es capaz de formar un enlace covalente coordinado con:

- A - Un átomo de H
- B - Un ion hidruro  $\text{H}^-$
- C - Un protón  $\text{H}^+$
- D - Con ninguno de los tres

(C)

---

F-19 Los sólidos atómicos o sólidos covalentes:

- A - Tienen los nudos de su retículo cristalino constituidos por partículas cargadas eléctricamente
- B - Son extremadamente duros y presentan puntos de fusión elevados
- C - Son buenos conductores eléctricos en estado sólido
- D - Son buenos conductores en estado líquido

(B)

---

F - 20 La forma geométrica de una molécula con hibridación  $sp^2$  es:

- a) Octaédrica
- b) Tetraédrica
- c) Trigonal plana
- d) Lineal

(C)

---

F-21 ¿Qué orbitales atómicos emplea el carbono para dar  $\text{CH}_4$ ?

- a) Orbitales p.
- b) Orbitales híbridos  $sp^2$ .
- c) Orbitales d.
- d) Orbitales híbridos  $sp^3$ .

(D)

---

F-22 Para los siguientes compuestos en fase gaseosa, señale cuál es el que presenta mayor ángulo de enlace:

- a)  $\text{BF}_3$
- b)  $\text{H}_2\text{O}$
- c)  $\text{CH}_4$
- d)  $\text{BeF}_2$

(D)

F-23 - **Cuál de las siguientes moléculas o iones podrá formar enlaces covalentes coordinados actuando como dador?:**  
a)  $\text{Fe}^{2+}$   
b)  $\text{I}^-$   
c)  $\text{NH}_4^+$   
d)  $\text{Cu}^{2+}$

(B)

F-24 - **De la serie de compuestos que se citan a continuación, indique aquél en el que exista un enlace covalente coordinado \***  
a) Ioduro potásico  
b) Bromuro amónico  
c) Tricloruro de aluminio  
d) Metano

(B)

F-25 - **De las siguientes propiedades, referidas a los sólidos covalentes, señale la que considere correcta.**  
a) Los nudos del retículo cristalino están ocupados por partículas cargadas eléctricamente.  
b) Son frágiles, generalmente.  
c) Son muy blandos.  
d) Son conductores de la electricidad.

(B)

F-26 - **Indicar cuál de las siguientes moléculas es plana:**  
a)  $\text{N Br}_3$   
b)  $\text{P Br}_3$   
c)  $\text{B Br}_3$   
d)  $\text{C Br}_4$

(C)

F-27 - **Para el etileno ( $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ) la hibridación correspondiente a uno de los carbonos es:**  
a)  $\text{sp}^2$   
b)  $\text{sp}^3$   
c)  $\text{s}^2\text{p}^2$   
d)  $\text{sp}$

(A)

F-28 - **Cuando se añade un electrón a un sistema en un orbital antienlazante:**  
a) Aumenta la estabilidad del sistema disminuyendo su energía potencial.  
b) Disminuye la estabilidad del sistema aumentando su energía potencial.  
c) Aumenta el orden de enlace.  
d) Disminuye el orden de enlace en una unidad.

(B)

F-29 - **Indicar cuál de las siguientes moléculas tiene un momento dipolar igual a cero:**  
a)  $\text{PH}_3$   
b)  $\text{BCl}_3$   
c)  $\text{H}_2\text{O}$   
d)  $\text{CHCl}_3$

(B)

F-30 - **En la hibridación  $\text{sp}^2$  o trigonal entre dos carbonos, la mezcla tiene lugar:**  
a) entre un orbital s y dos orbitales p, quedando el tercer orbital p sin hibridar  
b) entre dos orbitales s y un orbital p, quedando los otros dos orbitales p sin hibridar  
c) entre un orbital s de un carbono y dos orbitales p del otro carbono  
d) entre los tres orbitales p, quedando el orbital s sin hibridar

(A)

F-31 **¿Cuál de las siguientes proposiciones es correcta para la molécula de  $\text{SiCl}_4$ ?**  
a) No tiene momento dipolar porque la suma vectorial de los momentos de sus enlaces es cero.  
b) No tiene momento dipolar porque la molécula es plana.  
c) Tiene momento dipolar porque el átomo central es poco electronegativo.  
d) Tiene momento dipolar porque sus enlaces son polares.

(A)



---

F-32 - **Cuál de las siguientes moléculas o iones podrá formar enlaces covalentes coordinados actuando como aceptor?:**

- a)  $\text{NH}_3$
- b)  $\text{Cu}^{2+}$
- c)  $\text{F}^-$
- d)  $\text{CO}$

(D)

---

F-33 - **Señale la respuesta que NO ES CORRECTA. Cuando se utilizan orbitales híbridos  $\text{sp}^3$  en la formación de los enlaces moleculares, la geometría de la molécula puede ser:**

- a) Angular
- b) Tetraédrica
- c) Trigonal plana
- d) Pirámide trigonal

(C)

---

F - 34 **¿Cuál de las siguientes moléculas tiene un mayor momento dipolar?**

- a)  $\text{Cl}_2$
- b)  $\text{HCl}$
- c)  $\text{SO}_3$
- d)  $\text{NO}$

(B)

---

F-35 - **Una de las siguientes proposiciones acerca de la molécula de H-CN es incorrecta, señálela:**

- a) Hay dos enlaces  $\sigma$  y dos enlaces  $\pi$  en la molécula.
- b) La molécula tiene geometría lineal.
- c) El carbono utiliza orbitales híbridos  $\text{sp}^2$ .
- d) La molécula es polar.

(C)

---

F - 36 **De los siguientes enunciados, referidos a los sólidos covalentes, señale el que considere correcto.**

- a) Los nudos del retículo cristalino están ocupados por partículas cargadas eléctricamente.
- b) Son frágiles.
- c) Son muy blandos.
- d) Son conductores de la electricidad.

(B)

---

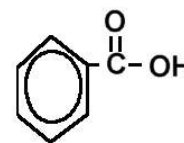
F - 37 **En la molécula orgánica  $\text{ClCH}_3$ , el átomo de carbono tiene sus enlaces dirigidos hacia los vértices de un tetraedro regular, según ángulos de  $109^\circ$ , aproximadamente. De acuerdo con estos datos podría deducirse que:**

- a) El átomo de carbono tiene hibridación  $\text{sp}^2$
- b) El átomo de carbono tiene hibridación  $\text{sp}^3$
- c) El átomo de carbono no está hibridado
- d) El átomo de carbono tiene hibridación  $\text{sp}$

(B)

---

F-38(\*) **El tipo de hibridación del átomo de carbono enlazado al oxígeno es:**



- a)  $\text{sp}$
- b)  $\text{sp}^2$
- c)  $\text{sp}^3$
- d)  $\text{sp}^3\text{d}$

(B)

---

F 39(\*)- **¿Cuál de las siguientes formas resonantes contribuye en mayor proporción a la estructura del  $\text{N}_2\text{O}$ ?**

- a)  $:\ddot{\text{N}}::\text{N}::\ddot{\text{O}}:$
- b)  $:\text{N}::\text{N}::\ddot{\text{O}}:$
- c)  $:\ddot{\text{N}}::\text{N}::\ddot{\text{O}}:$
- d)  $:\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{O}}:$

(D)

---

F-40(\*) - De acuerdo con la teoría de orbitales moleculares ¿en cuál de las siguientes especies químicas será más fuerte el enlace oxígeno-oxígeno?: (Dato: Número atómico del oxígeno = 8 )

- a)  $O_2$
- b)  $O_2^-$
- c)  $O_2^{2-}$
- d)  $O_2^+$

(D)

F-41 Indique cuál de las afirmaciones siguientes es correcta:

- a) Los sólidos de red covalente tienen elevados puntos de fusión y de ebullición.
- b) Los compuestos covalentes homopolares se disuelven fácilmente en disolventes polares.
- c) Los compuestos covalentes moleculares siempre se presentan en estado gaseoso.
- d) Todos los compuestos iónicos son buenos conductores de la corriente eléctrica

(A)

F-42 La forma geométrica de una molécula con hibridación  $sp^2$  es:

- a) Octaédrica
- b) Tetraédrica
- c) Trigonal plana
- d) Lineal

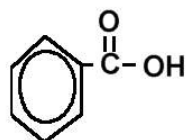
(C)

F-43 Cuál de las siguientes moléculas o iones podrá formar enlaces covalentes coordinados actuando como dador?:

- a)  $Fe^{2+}$
- b)  $I^-$
- c)  $NH_4^+$
- d)  $Cu^{2+}$

(B)

F 44(\*) - ¿Cuántos enlaces  $\sigma$  y  $\pi$  hay en el compuesto:



- a) 9  $\sigma$  y 6  $\pi$
- b) 10  $\sigma$  y 6  $\pi$
- c) 10  $\sigma$  y 6  $\pi$
- d) 15  $\sigma$  y 4  $\pi$

(D)

F - 45 Indique cuál de las afirmaciones siguientes es correcta:

- a) Todos los compuestos iónicos son buenos conductores de la corriente eléctrica
- b) Los compuestos covalentes moleculares siempre se presentan en estado gaseoso.
- c) Los sólidos de red covalente tienen elevados puntos de fusión y de ebullición.
- d) Los compuestos covalentes homopolares se disuelven fácilmente en disolventes polares.

(C)

F - 46 ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene un mayor momento dipolar?

- a)  $Cl_2$
- b)  $HCl$
- c)  $SO_3$
- d)  $NO$

(B)

F-47 - La forma geométrica de una molécula con hibridación  $sp^2$  es:

- a) Octaédrica
- b) Tetraédrica
- c) Trigonal plana
- d) Lineal

(C)

F-48 Cuál de las siguientes moléculas o iones podrá formar enlaces covalentes coordinados actuando como dador?:

- a)  $Fe^{2+}$
- b)  $I^-$
- c)  $NH_4^+$
- d)  $Cu^{2+}$

(B)

---

F-49 - En la reacción:  $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$  la hibridación de orbitales del átomo de P cambia de:

- a) desde:  $sp^3d$  hasta  $sp^3$
  - b) desde:  $sp^3d^2$  hasta  $sp^3d$
  - c) desde:  $sp^3$  hasta  $sp^3d$
  - d) desde:  $sp^3$  hasta  $sp^2$
- (A)
- 

F-50 Sobre el momento dipolar de las moléculas  $\text{NH}_3$  y  $\text{BF}_3$  cabe decir que...

- A. ninguna de ellas tiene momento dipolar.
  - B. el  $\text{NH}_3$  tiene más momento dipolar que el  $\text{BF}_3$ .
  - C. ambas tienen exactamente el mismo.
  - D. el  $\text{BF}_3$  tiene más momento dipolar que el  $\text{NH}_3$ .
- (B)
- 

F-51 Sobre los valores numéricos de la energía de enlace y de la energía de disociación de una molécula diatómica hay que decir que...

- A. el primero es mayor que el segundo.
  - B. ambos son iguales en magnitud y signo.
  - C. ambos son iguales en magnitud, pero no en signo.
  - D. el primero es mayor que el segundo.
- (C)
- 

F-52. Según la teoría de orbitales moleculares, ¿sería posible la especie química  $\text{He}^{2+}$ ?

- A. No, pues el orden de enlace sería 0.
  - B. Sí, con un orden de enlace de 0,5.
  - c. Sí, con un orden de enlace de 1.
  - D. No, pues la carga positiva de esta molécula-ion revela la insuficiencia de electrones para formar enlaces.
- (B)
- 

F-53. En general, cuando se combinan dos orbitales atómicos p para dar orbitales moleculares...

- A. solo es posible que formen orbitales moleculares  $\sigma$
  - B. solo es posible que formen orbitales moleculares  $\pi$ .
  - C. solo pueden formar orbitales moleculares  $\sigma$  y  $\pi$
  - D. pueden formar orbitales moleculares  $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\sigma^*$  y  $\pi^*$
- (D)
- 

F-54. La energía de un enlace covalente es mayor...

- A. cuanto menor es el orden de enlace.
  - B. en los enlaces  $\pi$  que en los  $\sigma$ .
  - C. cuanto mayor es el grado de superposición de los orbitales atómicos.
  - D. cuanto mayor es la longitud del enlace.
- (C)
- 

F-55. La hibridación de los P en el  $\text{PCl}_5$  es del tipo

- A.  $sp^3$ .
  - B.  $sp^2d$ .
  - C.  $sp^3d^2$
  - D.  $sp^3d$ .
- (D)
- 

F-56. Un enlace dativo se puede formar entre dos átomos...

- A. cuando uno tiene algún par electrónico sin compartir y el otro tiene algún orbital externo vacío.
  - B. que tengan ambos orbitales d.
  - C. siempre que uno de ellos sea un metal de transición; el resultado de la unión se llama "complejo".
  - D. que comparten electrones aportados por ambos.
- (A)
- 

F-57 ¿Con qué valencias covalentes puede actuar el C?

- a) 4

- b) 0
- c) 2 y 4
- d) 1, 3 y 4.

(C)

---

**F-58 De las cuatro moléculas  $H_2^+$ ,  $H_2$ ,  $He_2^+$  y  $He_2$ , ¿cuál tendrá más energía de enlace según la teoría de orbitales moleculares?**

- a)  $H_2^+$
- b)  $H_2$
- c)  $He_2^+$
- d)  $He_2$

(B)

---

**F-59. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones relacionadas con la Teoría de Orbitales Moleculares es correcta?:**

- a) En una molécula, todos los orbitales antienlazantes tienen más energía que cualquier orbital enlazante.
- b) En los orbitales antienlazantes degenerados no se cumple la regla de Hund
- c) En general, los electrones de las capas internas no participan en el enlace.
- d) La teoría demuestra que tanto el  $O_2$  como el  $N_2$  son paramagnéticos

(C)

---

**F-60. El solapamiento entre dos orbitales p es...**

- a) siempre lateral.
- b) siempre frontal.
- c) unas veces lateral y otras frontal.
- d) ni lateral ni frontal.

(C)

---

**F-61. La longitud de enlace entre carbonos en el etano es 154 pm; en el etileno eteno, 133 pm; y en el acetileno etino, 120 pm. Esto se debe a que:**

- a) hay una correlación entre la longitud de enlace y el orden de enlace.
- b) en el acetileno existe un enlace triple tres enlaces  $\pi$ .
- c) la energía de ese enlace en el etano es mayor que en el eteno, y en este es mayor que en el etino.
- d) el etano tiene más átomos de hidrógeno que el eteno, y este más que el etino.

(B)

---

**F-62- ¿Por qué los enlaces covalente en las moléculas diatómicas heteronucleares son polares?**

- A. Porque la ecuación de Schrödinger, que predice la formación de los enlaces covalente, se basa en coordenadas polares.
- B. Porque están formados por pares de electrones y los electrones tienen carga.
- C. Porque se forman dipolos cuyo momento dipolar es nulo.
- D. Porque la diferente electronegatividad de los átomos que forman el enlace provoca una desigualdad en la compartición de los electrones

(D)

---

**F-63 - Sabiendo que el esquema de enlazamientos en el  $H_2O$  es H-O-H, siendo ambos enlaces de la misma longitud, y que el momento dipolar de esta especie es 1,85 D, se puede asegurar que...**

- A. uno de los enlaces es más iónico que el otro, y por esa razón el agua se disocia en  $H^+$  y  $OH^-$ .
- B. los enlaces tendrá un carácter iónico del 18,5 %
- C. la molécula no es lineal.
- D. la carga que soporta cada átomo se podrá calcular por la fórmula  $q = 1,85 / d$ .

(C)

---

---

## ENLACE METÁLICO

G-1 - **Indica cual de las siguientes afirmaciones es la correcta:**

- A - El retículo cristalino de los metales está formado solo por iones positivos.
- B - El retículo cristalino de los metales está formado por iones positivos y negativos.
- C - En algunos metales, el retículo cristalino está formado solo por iones negativos.
- D - El retículo cristalino de los metales está formado por iones positivos y átomos neutros.

(A)

---

G-2 - **La densidad de un metal depende de: (indique la respuesta adecuada):**

- A - De la nube electrónica que se origina al formarse el enlace metálico.
- B - De los electrones que quedan en las capas internas y que no intervienen en la formación del enlace.
- C - De los restos positivos que se distribuyen en los nodos del retículo.
- D - Del número de protones y neutrones de su núcleo.

(C)

---

G-3 - **Se sabe que los metales son buenos conductores del calor. Indique de cual de los siguientes factores depende fundamentalmente esta propiedad:**

- A - Del número de protones y neutrones de su núcleo.
- B - De la nube electrónica que se origina al formarse el enlace metálico.
- C - De los restos positivos que se distribuyen en los nodos del retículo.
- D - De los electrones que quedan en las capas internas y que no intervienen en la formación del enlace.

(B)

---

G-4 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es falsa: "Los compuestos metálicos poseen todos ellos..."**

- A - Una conductividad térmica elevada.
- B - Una estructura cristalina.
- C - Puntos de fusión muy elevados.
- D - Los electrones de valencia son comunes a todo el cristal.

(C)

---

G-5 - **Refiriéndose a los metales, señale la afirmación que considere correcta:**

- A. El retículo cristalino está formado por iones positivos
- B. Los electrones de valencia de los átomos están situados en orbitales localizados
- C. El retículo cristalino está formado por iones positivos y negativos
- D. El retículo cristalino está formado por átomos neutros

(A)

---

G-6 **Referida a los metales:**

- A. El retículo cristalino o red metálica está formado solamente por iones positivos
- B. Los electrones de valencia de los átomos se encuentran situados en orbitales localizados
- C. El retículo cristalino está formado por iones positivos y negativos
- D. El retículo cristalino está formado por átomos neutros

(A)

---

G-07 - **De las aleaciones se afirma que:**

- a) Generalmente son más blandas que sus componentes.
- b) El punto de fusión de la mayoría de ellas es más bajo que el del componente principal
- c) Sus propiedades varían muy poco con los cambios en su composición.
- d) En las aleaciones llamadas "mezclas simples" los metales son mutuamente solubles en fase sólida.

(D)

---

G-08 **La maleabilidad, conductibilidad, ductilidad y brillo de los metales se pueden explicar por:**

- a) Electrones deslocalizados.
- b) Electrones localizados.
- c) Pares de electrones compartidos por igual entre dos átomos.
- d) Pares de electrones compartidos desigualmente entre dos átomos.

(A)

---

---

**G-09 Una característica muy definitoria de los sólidos metálicos es que forman cristales...**

- a) cuyas partículas unitarias son moléculas discretas e incluso átomos que están unidas unas a otras por fuerzas intermoleculares.
- b) cuyas partículas son iones positivos embebidos en una "nube" o "mar" de electrones.
- c) constituidos por iones positivos y negativos alternados.
- d) constituidos por átomos unidos unos a otros por enlaces covalentes.

(B)

---

---

## ENLACES INTERMOLECULARES

H-1 - **Dados los compuestos siguientes:  $H_2O$  ;  $H_4Si$  ;  $CH_3OH$  ;  $HF$  y  $HI$ , podemos decir que formarán enlaces intermoleculares por puente de hidrógeno los siguientes:**

- A - Todos ellos pues tienen H y otro elemento más electronegativo
- B - Solamente los  $H_2O$ ,  $H_4Si$ ,  $HF$  y  $HI$
- C - Solamente los  $H_2O$ ,  $CH_3OH$  y  $HF$
- D - Solamente los que tienen el enlace O-H, es decir: el  $H_2O$  y el  $CH_3OH$

(C)

---

H-2 - **El punto de fusión del nitrógeno es  $-209^\circ C$ , a la presión normal y la energía de disociación es muy elevada:  $943,8 \text{ KJ/mol}$ . Teniendo en cuenta esto, indique cual de las siguientes afirmaciones es FALSA:**

- A - Las fuerzas intermoleculares en el nitrógeno líquido son fuerzas de Van der Waals débiles.
- B - El enlace que se establece entre los dos átomos de nitrógeno que forman la molécula de  $N_2$  es muy fuerte
- C - En el nitrógeno molecular las fuerzas de Van der Waals no son de tipo dipolo-dipolo.
- D - En el nitrógeno molecular, las fuerzas de Van der Waals entre las moléculas son más fuertes que las fuerzas que mantienen unidos los átomos que forman la molécula.

(D)

---

H-3 - **De los siguientes compuestos, señala aquel en el cual las fuerzas intermoleculares se deban a enlaces por puente de hidrogeno**

- A -  $HF$
- B -  $CH_4$
- C -  $HgS$
- D -  $C_6H_6$

(A)

---

H-4 - **Señala en cual de los siguientes compuestos los enlaces intermoleculares NO pueden ser enlaces por puente de hidrógeno:**

- A.  $CH_3-CH_2OH$
- B.  $SiH_4$
- C.  $SH_2$
- D.  $H_2O$

(B)

---

H-5 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es CIERTA: "Cuando el hidrógeno se licua los enlaces que aparecen entre sus moléculas son:**

- A - Enlaces covalentes.
- B - Enlaces intermoleculares por puente de hidrógeno.
- C - No aparecen enlaces intermoleculares, solamente existen los enlaces entre los dos átomos que conforman cada molécula.
- D - Enlaces intermoleculares por fuerzas de Van der Waals.

(D)

---

H-6 - **Indique cual de las siguientes afirmaciones es cierta: "Los sólidos moleculares ...":**

- A. Están formados por moléculas fuertemente unidas entre sí.
- B. Son duros, pero frágiles.
- C. Tienen puntos de fusión bajos.
- D. Conducen poco la electricidad, aunque su conductividad aumenta al hacerlo la temperatura. ©

H-7 - **Dados los siguientes compuestos:  $C_6H_6$  ;  $CH_4$  ;  $HF$  y  $NH_3$  ¿en cual de ellos se podrán formar enlaces intermoleculares por puente de hidrogeno?**

- A -  $C_6H_6$
- B -  $CH_4$
- C -  $HF$
- D -  $NH_3$

(C)

---

H-08 **¿Cuál puede ser la explicación del elevado punto de ebullición del  $\text{NH}_3$  en comparación con  $\text{PH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$  y  $\text{SbH}_3$ .**

- a) Peso molecular más bajo.
- b) Existencia de fuerzas de Van der Waals.
- c) Enlaces de hidrógeno.
- d) Ninguna de las anteriores.

(C)

---

H-09 **¿Cuál puede ser la explicación del elevado punto de ebullición del  $\text{NH}_3$  en comparación con  $\text{PH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$  y  $\text{SbH}_3$ .**

- a) Peso molecular más bajo.
- b) Existencia de fuerzas de Van der Waals.
- c) Existencia de enlaces de hidrógeno.
- d) Ninguna de las anteriores

(C)

---

H-10 **El alcohol etílico ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) tiene un punto de ebullición de  $78,15^\circ\text{C}$  y el éter metílico ( $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ ) de  $-24,8^\circ\text{C}$ . De las siguientes proposiciones señale la que considere correcta:**

- a) Las fuerzas atractivas que actúan entre las moléculas del éter metílico son mayores que las que actúan entre las de alcohol etílico.
- b) Las fuerzas intermoleculares son mayores en el alcohol etílico, ya que la masa molecular de éste es mayor que la del éter metílico.
- c) Las fuerzas intermoleculares son mayores en el alcohol etílico, ya que en éste además de tener moléculas menos simétricas existen enlaces de hidrógeno, y en el éter no.
- d) Ninguna de las proposiciones anteriores es correcta.

(C)

---

H-11 **Una de las siguientes no se puede considerar una "fuerza de Van der Waals":**

- A. Las fuerzas de London
- B. El enlace de hidrógeno
- C. Las fuerzas de orientación dipolo-dipolo
- D. Las fuerzas que mantienen unidos a los átomos en las moléculas diatómicas homonucleares

(D)

---

H-12 **La especie HF tiene un punto de ebullición especialmente alto porque...**

- a) su enlace es casi 100% iónico.
- b) unas moléculas se unen a otras por enlaces de hidrógeno.
- c) el F se une al H mediante orbitales híbridos  $\text{sp}^3$ .
- d) en disolución acuosa la molécula se disocia formando  $\text{H}^+$  y  $\text{F}^-$ .

(B)

---

H-13 **Considerando los compuestos hidrogenados binarios HF,  $\text{NH}_3$ , HI,  $\text{H}_2\text{S}$  y HCl, solo una de las siguientes afirmaciones es cierta:**

- a) Ambos tienen prácticamente la misma constante de acidez.
- b) Ninguno es capaz de dar lugar a enlaces covalentes coordinados.
- c) Ninguno puede formar enlaces de hidrógeno entre sus moléculas.
- d) El de enlace con mayor carácter iónico es el HF.

(D)

---

H-14- **El punto de ebullición de los gases nobles aumenta con su número atómico, lo que puede explicarse mediante...**

- A. el aumento de las fuerzas intermoleculares de dispersión.
- B. el aumento de las fuerzas intermoleculares de orientación o dipolo-dipolo.
- C. la disminución del volumen atómico.
- D. la tendencia a formar enlaces de hidrógeno.

(A)

---

H-15 - **La especie HF tiene un punto de ebullición especialmente alto porque...**

- A. su enlace es casi 100% iónico.
- B. unas moléculas se unen a otras por enlaces de hidrógeno.
- C. el F se une al H mediante orbitales híbridos  $\text{sp}^3$ .
- D. en disolución acuosa la molécula se disocia formando  $\text{H}^+$  y  $\text{F}^-$ .

(B)



H-16 - ¿En cuál de las siguientes especies es de esperar que se observen enlaces de H más fuertes?

(A). CH<sub>4</sub>

(B). NaH

(C). HF

(D). CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>OH

(C)

---

---

## Grupo I - PROBLEMAS CON SOLUCIONES TIPO TEST SOBRE EL ENLACE

I-01 - Sabiendo que la configuración electrónica molecular de las moléculas  $B_2$ ,  $C_2$  y  $N_2$  sigue este orden de energía:

$1s < 1s^* < 2s < 2s^* < 2p_y = 2p_z < 2p_x < 2p_y^* = 2p_z^* < 2p_x^* < 3s < 3s^* < \dots$  y que para las moléculas  $O_2$  y  $F_2$  ese orden sufre una alteración debido a que los orbitales  $2p$  tienen más energía que el  $2p_x$ ; y sabiendo también que las energías de enlace de las especies  $B_2$ ,  $C_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  y  $F_2$  son, respectivamente, 69, 111, 225, 118 y 36 kcal/mol,

1 - Decidir cuál de ellas es la *menos reactiva* y decir cuál de las siguientes es su configuración electrónica molecular:

- A.  $(1s)^2 (1s^*)^2 (2s)^2 (2s^*)^2 (2p_y)^1 (2p_z)^1$   
B.  $KK (2s)^2 (2s^*)^2 (2p_x)^2 (2p_y)^2 (2p_z)^2 (2p_y^*)^2 (2p_z^*)^2$   
C.  $KK (2s)^2 (2s^*)^2 (2p_y)^2 (2p_z)^2 (2p_x)^2$   
D.  $(1s)^2 (1s^*)^2 (2s)^2 (2s^*)^2 (2p_y)^2 (2p_z)^2$  (C)

2 - Ordenar las especies  $B_2$ ,  $C_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  y  $F_2$  según sus órdenes de enlace, de menor a mayor.

- A.  $B_2 < C_2 < N_2 < O_2 < F_2$   
B.  $F_2 < O_2 < N_2 = C_2 < B_2$   
C.  $B_2 = C_2 < N_2 < O_2 = F_2$   
D.  $B_2 = F_2 < C_2 = O_2 < N_2$  (D)

3 - Sabiendo que la configuración electrónica molecular de la molécula CN sigue el mismo orden de energía que las de  $C_2$  y  $N_2$ , ¿cuál es su orden de enlace?

- A. 1  
B. 2  
C. 5/2  
D. 3 (C)