

## ENLACE QUÍMICO PERÓLEO Y ECOLOGÍA

01. Determine el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- I. El estado de oxidación máxima del azufre ( $Z = 16$ ) es igual a +6.
  - II. El estado de oxidación mínimo del cloro ( $Z = 17$ ) es igual al estado de oxidación mínimo del bromo ( $Z = 35$ ).
  - III. El estado de oxidación mínimo del sodio y potasio es +1
- A) VVV                      B) VVF                      **C) VVF**  
D) FVF                      E) FFV

02. Indique cuáles son las proposiciones correctas:

- I. El enlace iónico se produce por transferencia de electrones.
  - II. Siempre que se enlaza un átomo metálico con uno no metálico se forma un enlace iónico.
  - III. Para un compuesto binario, si la diferencia de electronegatividades de sus átomos es menor o igual a 1,9 se dice que el enlace es iónico.
- A) VVV                      B) VVF                      C) FVF  
**D) VFF**                      E) FFF

03. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. Generalmente los enlaces químicos se dan entre átomos, ya sea transfiriendo o compartiendo electrones.
  - II. Un enlace químico provoca una mayor estabilidad.
  - III. Cuando se produce un enlace químico se absorbe energía.
- A) VVV                      **B) VVF**                      C) FVF  
D) VFF                      E) FFF

04. Respecto al enlace químico, indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. Se produce entre dos o más átomos cuando las fuerzas que actúan entre ellos conducen a la formación de un agregado estable.
  - II. Cuando se produce el enlace químico, los electrones de valencia de los átomos que participan se reorganizan de modo que se establece una fuerza neta de atracción.
  - III. La longitud de enlace es la distancia que se establece entre las especies participantes; y es aquella a la cual el sistema adquiere su mayor energía.
- A) VFV                      B) VVV                      C) FVF  
D) FFV                      **E) VVF**

05. Indique verdadero (V) o falso (F) a cada una de las siguientes proposiciones:

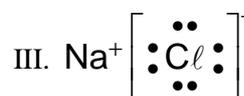
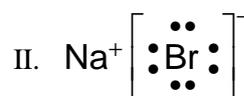
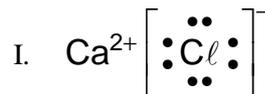
- I. Un enlace iónico se forma cuando se transfiere uno o más electrones de valencia de un átomo a otro, creando así iones positivos y negativos los cuales se atraerán.

II. Teniendo en cuenta la representación de Lewis, en el NaCl (cloruro de sodio), el par de electrones de enlace forma parte de la capa de valencia del cloro.

III. El enlace iónico se produce entre un metal (de baja energía de ionización y baja electronegatividad) y un no metal (de alta electronegatividad y alta afinidad electrónica)

- A) VVF                      **B) VVF**                      C) FVV  
D) VVV                      E) FFV

06. Teniendo en cuenta la representación de Lewis para el enlace iónico, indique la representación incorrecta.

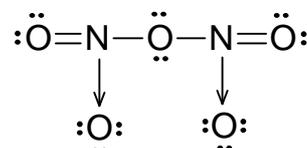


- A) Solo II                      B) I y II  
C) I y III                      D) II y III  
**E) Solo I**

07. Indique verdadero (V) o falso (F):

- I. Los metales y no metales al combinarse siempre forman enlace iónico.
  - II. El enlace es iónico siempre que la diferencia de electronegatividades entre dos átomos es mayor o igual que 1,9 según la escala de electronegatividades de Linus Pauling, por ejemplo en el HF.
  - III. NaCl,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  y  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , son compuestos iónicos.
- A) VVV                      **B) FFF**                      C) FVF  
D) FVV                      E) VVF

08. Respecto a la siguiente notación de Lewis del pentóxido de dinitrógeno  $\text{N}_2\text{O}_5$ :



¿Cuál es la proposición incorrecta?

- A) Hay 2 enlaces múltiples y 4 enlaces simples.  
B) Hay 2 enlaces covalentes coordinados.  
C) Hay 6 enlaces covalentes polares.  
D) Hay 6 enlaces sigma ( $\sigma$ ) y 2 enlace pi ( $\pi$ )  
**E) El átomo central es el oxígeno.**

09. Respecto al momento dipolar: ¿cuáles de las siguientes expresiones lo define?

- I. Es el producto de la masa por la distancia entre los átomos que forman el dipolo.
- II. Es el producto de la carga eléctrica por la distancia entre los centros positivos y negativos que forman el dipolo.

III. Dos elementos diferentes con igual E.N. presentan  $\mu = 0$ .

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

10. Señale como verdadera (V) o falsa (F) a cada una de las proposiciones siguientes:

- I. En el  $H_2O$  los momentos dipolares de enlace tienen el mismo valor.  
II. En el  $O_3$  hay dos momentos dipolares de enlace diferentes entre sus átomos.  
III. En el  $HCN$  hay dos momentos dipolares de enlace diferentes en su magnitud.

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

11. En relación al cianuro de hidrógeno,  $HCN$  determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) según corresponda, en el orden que se presentan.

- I. La molécula tiene un enlace triple.  
II. El átomo de carbono presenta orbitales  $sp^2$ .  
III. Es una molécula lineal.

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

12. Señale como verdadera (V) o falsa (F) a cada una de las proposiciones siguientes:

- I. El enlace pi ( $\pi$ ) se forma por superposición de orbitales atómicos p paralelos que pasan por los núcleos atómicos.  
II. El enlace sigma ( $\sigma$ ) es un enlace más fuerte y más estable que el enlace pi ( $\pi$ )  
III. El compuesto  $SO_{3(g)}$  tiene 3 enlaces sigma y un enlace pi.

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

13. ¿Cuáles de los siguientes compuestos, contienen átomos que no cumplen el octeto electrónico?

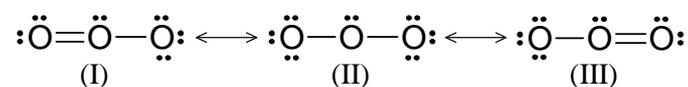
- I.  $BeCl_2$   
IV.  $PCl_5$   
A) I y III  
C) III, IV, V y VI  
E) Todas  
II.  $AlCl_3$   
V.  $NO_2$   
B) I, II, III y IV  
D) III, IV, V y VI  
III.  $XeF_2$   
VI.  $SF_6$

14. Identifique un compuesto, que solo tenga enlace covalente:

Dato: Z: Ca = 20, O = 8, N = 7, C = 6, H = 1, Cl = 17

- A)  $Ca(NO_3)_2$   
C)  $Ca_3N_2$   
E)  $NH_4Cl$   
B)  $(NH_4)_2CO_3$   
D)  $HNO_3$

15. Respecto al  $O_3$  se muestra 3 estructuras resonantes:



Marque la respuesta correcta:

- A) II es la estructura resonante más importante.  
B) I es un pésimo contribuyente.

- C) I y III son estructuras resonantes equivalentes.  
D) II y III son estructuras resonantes equivalentes.  
E) Ninguna es buena contribuyente a la estabilidad.

16. Indique el enunciado incorrecto:

- A) Los orbitales  $sp^2$  presentan una separación de  $120^\circ$   
B) Los orbitales  $sp$  resultan de combinar el orbital s y los 3 orbitales p  
C) La orientación de los orbitales  $sp^3$  es tetraédrica con ángulos de  $109^\circ 28'$ .  
D) Los orbitales  $sp^2$  son tres.  
E) Se forman 2 orbitales híbridos  $sp$  al mezclarse un orbital s y un orbital p.

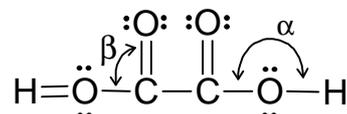
17. Indique la alternativa que contiene una relación incorrecta de la molécula y la hibridación de su átomo central:

- A)  $SO_3$   $sp^2$   
B)  $NH_3$   $sp^3$   
C)  $CO_2$   $sp$   
D)  $SO_2$   $sp$   
E)  $BF_3$   $sp^2$

18. ¿Cuáles de las especies dadas presentan en el átomo central hibridación correcta?

- I.  $H_2O_2$  :  $sp^3$   
II.  $HNO_3$  :  $sp^2$   
III.  $CO$  :  $sp$   
A) Solo I  
C) I y II  
E) I, II y III  
B) II y III  
D) Solo III

19. Indique los valores aproximados de los ángulos de enlace  $\alpha$ ,  $\beta$  respectivamente en:



- A)  $120^\circ$  y  $120^\circ$   
C)  $109^\circ$  y  $107^\circ$   
E)  $180^\circ$  y  $120^\circ$   
B)  $109^\circ$  y  $120^\circ$   
D)  $90^\circ$  y  $120^\circ$

20. ¿Cuál de las siguientes moléculas son polares?

- I.  $SO_3$   
III.  $BeCl_2$   
V.  $CCl_4$   
A) I, II y III  
C) II y IV  
E) IV y V  
II.  $HCN$   
IV.  $H_2O$   
B) I y III  
D) II y III

21. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones:

- I. Si una molécula presenta enlaces polares, entonces dicha molécula es polar.  
II. Una molécula es polar, si su momento dipolar resultante neto es diferente de cero.  
III. El ozono,  $O_3$ , es una molécula cuyo momento dipolar ( $\mu$ ) es diferente de cero.

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

22. ¿Cuáles de las especies dadas son moléculas polares?

I. CO                      II. BF<sub>3</sub>                      III. CH<sub>3</sub>Br

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

E) I y III

23. Respecto a las propiedades de compuestos covalentes, indique la proposición incorrecta:

- A) Generalmente son solubles en solventes de similar polaridad.  
B) Se presentan en estado sólido, líquido o gaseoso.  
C) Pueden ser polares o no polares.  
D) Son buenos conductores de la corriente eléctrica.  
E) Al estado sólido presentan bajos puntos de fusión.

24. Diga qué proposiciones son correctas:

- I. Los puntos de ebullición del F<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub> y I<sub>2</sub> son 85 K, 239 K, 332 K y 458 K; esto es correcto debido al incremento de la polarización de la molécula a medida que se incrementa su tamaño.  
II. Los puntos de fusión de los compuestos: HF, HCl, HBr y HI varían de manera irregular debido a que no todos ellos poseen el mismo tipo de fuerzas intermoleculares a pesar de ser compuestos análogos.  
III. Los compuestos covalentes son generalmente poco o nada conductores del calor y de la electricidad.

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

25. Identifique una molécula no polar, con enlaces no polares.

Dato: Z : O = 8 , B = 5 , F = 9 , N = 7 , H = 1

A) O<sub>3</sub>                      B) CF<sub>4</sub>                      C) BF<sub>3</sub>  
D) NH<sub>3</sub>                      E) N<sub>2</sub>

26. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

- I. Las fuerzas de Van der Waals son interacciones de menor intensidad que los enlaces interatómicos como el iónico o el covalente.  
II. Los dipolos instantáneos se generan debido a posiciones al azar que los electrones toman en la molécula en determinado instante.  
III. Los estados condensados sólidos y líquidos de los gases nobles y de las sustancias constituidas por moléculas no polares se explican por la existencia de estas fuerzas de dispersión.

A) VFV                      B) FVF                      C) VVV  
D) VVF                      E) FFV

27. Señale en cuál o cuáles de los siguientes compuestos, en fase condensada; se presentan solo fuerzas de London.

I. Cl<sub>2</sub>                      II. HCl                      III. Ar

IV. SO<sub>3</sub>                      V. SO<sub>2</sub>

A) I, II y V                      B) I, III y IV  
C) II, III y V                      D) IV y V

E) I y III

28. Identifique las moléculas que tienen fuerzas de dispersión y dipolo-dipolo simultáneamente.

I. H<sub>2</sub>Se                      II. CCl<sub>4</sub>                      III. O<sub>3</sub>  
IV. SO<sub>3</sub>                      V. HNO<sub>2</sub>

A) I, II y III                      B) II, III y IV  
C) I, III y V                      D) IV, V

E) I y III

29. Señale las moléculas que tienen puentes de hidrógeno.

I. CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>                      II. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH  
III. NH<sub>2</sub> - NH<sub>2</sub>                      IV. CH<sub>4</sub>  
V. H<sub>2</sub>S

A) I y V                      B) II y III  
C) I, II y III                      D) III y IV

E) IV y V

30. Determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F):

- I. Los elementos Ca, Sr y Cr son buenos conductores de la electricidad.  
II. La maleabilidad es la propiedad de los metales para convertirse en finas láminas.  
III. La única teoría que explica el enlace metálico es la llamada del "mar de electrones"

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

31. Responda verdadero (V) o falso (F) a las siguientes proposiciones:

- I. La refinación del petróleo representa un típico proceso de separación físico-química.  
II. El número de octano está definido como el porcentaje en volumen de 2,2,4-trimetiloctano que posee la gasolina.  
III. El gas natural contiene un alto porcentaje de hidrocarburos livianos los que, debido a su baja masa molar y apolaridad, se encuentran en estado gaseoso.

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

32. Respecto al petróleo señale las proposiciones incorrectas.

- I. Es una mezcla homogénea compleja.  
II. Uno de sus principales derivados es el ácido sulfúrico.  
III. El cracking catalítico se utiliza para agrandar el tamaño de las moléculas que forman la mezcla.

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

33. ¿Qué entiende por cracking catalítico?

A) Un tratamiento de las fracciones pesadas del petróleo a temperaturas moderadas y en presencia de catalizadores de aluminio que permiten rupturas de los alcanos de cadena larga para generar otros alcanos dentro de los componentes de la gasolina.

- B) Un tratamiento de las fracciones livianas de la gasolina a temperaturas moderadas y en presencia de catalizadores de aluminio para generar fracciones más pesadas.
- C) Un tratamiento de las fracciones pesadas de la gasolina a temperaturas moderadas y en presencia de catalizadores de aluminio para generar hidrocarburos aromáticos que elevan el octanaje de la gasolina.
- D) Es el tratamiento de la gasolina para la adición del plomo tetraetilico y así elevar el octanaje de la gasolina.
- E) Es el tratamiento de las gasolinas con catalizadores de Platino, para aumentar su octanaje.
34. Diga qué proposiciones son incorrectas:
- I. El petróleo es una mezcla líquida, viscosa y compleja de hidrocarburos alifáticos y aromáticos, es decir, saturados e insaturados.
- II. El petróleo o "aceite crudo" contiene además, compuestos oxigenados, nitrogenados y sulfurados, y es un combustible de gran poder calorífico.
- III. Los componentes del petróleo se pueden separar a partir de una destilación primaria (denominada "destilación a presión atmosférica"), luego una destilación al vacío, donde se realiza el craqueo catalítico y craqueo térmico.
- A) Solo I                      B) Solo II                      **C) Solo III**  
 D) I y III                      E) I, II y III
35. Indique cuáles de las siguientes reacciones describen una combustión incompleta.
- I.  $C_4H_{10} + 3 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 10 H_2O$
- II.  $CH_4 + 3 O_2 \rightarrow 2 CO + 4 H_2O$
- III.  $CH_4 + 3 O_2 \rightarrow C + 2 H_2O$
- A) Solo I                      B) Solo II                      C) I y II  
 D) I y III                      **E) II y III**
36. Diga qué reacción no es de combustión:
- A)  $(CH_3)_2CHCH_2CH_3(g) + 8O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 5CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} + 843,4kcal$
- B)  $C_{grafito} + 1/2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{(g)}$
- C)  $O_{2(g)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(g)}$
- D)  $C_{grafito} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CH_{4(g)}$**
- E)  $CO_{(g)} + 1/2O_2 \xrightarrow{\Delta} CH_{4(g)}$
37. Determine la cantidad de vapor de agua en gramos producida cuando se queman 344 g de hexano, produciéndose la combustión incompleta siguiente:
- $$C_6H_{14} + O_2 \rightarrow CO + H_2O$$
- A) 270                      **B) 504**                      C) 620  
 D) 750                      E) 950
38. Indique la alternativa correcta:
- I. La ecología es la ciencia que estudia las relaciones que existen en los seres vivos y el medio en que se desarrollan.
- II. En todo ecosistema hay interacción de los elementos bióticos y los elementos abióticos.
- III. La actividad del hombre afecta el equilibrio ecológico y los sistemas tienden a un nuevo equilibrio en un proceso dinámico.
- A) I y II                      B) II y III                      C) I y III  
**D) I, II y III**                      E) Solo II
39. Determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F):
- I. Si incrementan su concentración ciertas sustancias que son inocuas, se pueden convertir en contaminantes.
- II. Los ecosistemas pueden ser naturales (como el lago Titicaca) o artificiales (como un acuario)
- III. Son elementos abióticos el agua, el suelo, las bacterias, la humedad.
- A) VVV                      B) VFV                      C) FVV  
**D) VVF**                      E) FFF
40. Indique que fenómeno no corresponde a un problema de contaminación atmosférica.
- A) Lluvia ácida.  
 B) Efecto invernadero.  
 C) Deterioro de la capa de ozono.  
**D) Eutroficación.**  
 E) Inversión térmica.
41. ¿Cuál no constituye un problema de contaminación ambiental?
- A) Relaves producidos por la actividad minera.  
 B) Formación del ácido sulfúrico, debido a los óxidos de azufre gaseosos emitidos a la atmósfera por las industrias químicas.  
 C) Arrojar la basura a los ríos o a la mar.  
 D) Emisión de gases de combustión a la atmósfera por autos, buses, etc.  
**E) Reforestación en las principales avenidas de una ciudad.**
42. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
- I. La capa de ozono que rodea la Tierra se encuentra en el extremo inferior de la estratosfera.
- II. La disminución del ozono se debe a los freones (clorofluorocarbonos).
- III. El ozono,  $O_3$ , representa en el aire que respiramos un tipo de contaminación que contribuye a la formación de Smog.
- A) VVF                      B) VFV                      **C) VVV**  
 D) FVV                      E) FFV
43. Con respecto al efecto invernadero, marque lo incorrecto.
- A) Los principales gases causantes del efecto invernadero son:  $CO_2$ ,  $H_2O_{(g)}$  y metano  $CH_4$ .
- B) La acumulación del  $CO_{2(g)}$  en la atmósfera se debe al uso de los derivados del petróleo como combustibles.
- C) El dióxido de carbono  $CO_{2(g)}$  absorbe gran parte de la radiación infrarroja proveniente de la

- superficie terrestre, e impide que salga al espacio exterior.
- D) De acuerdo al enunciado anterior, se produce el calentamiento global en el planeta, de consecuencias graves para el clima mundial.
- E) El efecto invernadero se produce en la estratósfera.
44. Indique la proposición correcta respecto al efecto invernadero.
- I. Es un fenómeno atmosférico que evita que la totalidad del calor emitida por la superficie terrestre escape al espacio y se pierda.
- II. Los gases de efecto invernadero son:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  y vapor de agua.
- III. El aumento de  $\text{CO}_{2(g)}$  en la atmósfera terrestre produce el calentamiento global.
- A) I y II                      B) II y III                      C) I y III  
**D) I, II y III**                      E) Solo II
45. Indique la proposición correcta:
- I. El  $\text{NO}$  y  $\text{SO}_2$  se transforman en la atmósfera en  $\text{HNO}_3$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$  respectivamente, generando la lluvia ácida.
- II. Además de los contaminantes gaseosos el aire contaminado puede contener partículas de sólidos (Pb, Al, Ca) y líquidos suspendidos formando aerosoles.
- III. La contaminación industrial consiste principalmente en partículas (cenizas y humo),  $\text{SO}_{2(g)}$  y niebla de  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- A) Solo III                      B) I y II                      C) I y III  
**D) II y III**                      **E) I, II y III**
46. Indique la proposición verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:
- I. El  $\text{SO}_2$  se oxida lentamente a  $\text{SO}_3$  con el oxígeno del aire formando  $\text{H}_2\text{SO}_4$  con la humedad del aire; originándose así uno de los componentes de la lluvia ácida.
- II. El pH aproximado del agua de lluvia natural es 5,6; sin embargo se ha encontrado nieblas afectadas por la lluvia ácida con pH de 1,7 a 4,5.
- III. La lluvia ácida incrementa el pH de ríos y lagos.
- A) VVF**                      B) VFV                      C) VVV  
 D) FVV                      E) FFV
47. Con respecto a la lluvia ácida, no se puede afirmar que:
- A) Los gases de azufre y nitrógeno:  $\text{SO}_{2(g)}$ ,  $\text{NO}_{(g)}$ , etc. emitidos por las industrias químicas, se denominan contaminantes primarios.
- B) El  $\text{SO}_{3(g)}$ ,  $\text{NO}_{2(g)}$ , etc. se denomina contaminantes secundarios.
- C) La lluvia ácida contiene principalmente ácido sulfúrico, formado por la reacción del  $\text{SO}_{3(g)}$  con el vapor de agua atmosférico.
- D) La lluvia ácida disuelve carbonatos (estatuas) y metales activos.
- E) La lluvia ácida disminuye el pH de ríos y lagos hasta un valor de 6.**
48. Indique la proposición verdadera (V) o falsa (F) según corresponda:
- I. El dióxido de azufre es uno de los principales contaminantes del smog industrial. Se genera en la combustión de petróleo con contenido de azufre.
- II. El término smog se originó en Londres para describir una condición atmosférica donde los contaminantes (macropartículas y óxido de azufre) se acumulan en una masa de aire húmedo y estancado, es decir humo + neblina.
- III. Los tubos de escape de los automóviles emiten gases contaminantes como el  $\text{CO}$ , óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) e hidrocarburos.
- A) VVF                      B) VFV                      C) FVV  
**D) VVV**                      E) VFF
49. ¿Cuáles son los tres metales pesados que causan mayor preocupación ecológica?
- A) Oro, plata y platino.  
 B) Hierro, cobre y cinc.  
**C) Mercurio, cadmio y plomo.**  
 D) Oro, hierro y cobre.  
 E) Hierro, cobalto y níquel.
50. Sobre la eutroficación, ¿qué proposiciones son correctas?
- I. Es el crecimiento acelerado de plantas acuáticas.  
 II. Los fosfatos provienen de fertilizantes y por el uso indiscriminado de los detergentes.  
 III. El ciclo de las plantas acuáticas, disminuye la concentración del  $\text{O}_{2(g)}$  en el agua, por lo cual mueven los peces.
- A) Solo I                      B) I y II                      **C) I, II y III**  
 D) Solo II                      E) II y III