

## PROBLEMAS PROPUESTOS DE ENLACE QUÍMICO

1) En un laboratorio hay un frasco al que se le ha caído la etiqueta. Contiene un sólido blanco que es soluble en agua y funde a  $499^{\circ}\text{C}$ . Un compañero te dice que eso podría ser amoníaco, cloruro de calcio o trióxido de azufre.

a) ¿Cuál de estos compuestos crees que es? Razona tu respuesta.

b) Explica la conductividad eléctrica para el compuesto que pueda ser.

(Solución: Cloruro de calcio)

2) Explica los siguientes hechos experimentales:

a) El cloruro de sodio se funde a  $800^{\circ}\text{C}$  mientras que el cloro es un gas a  $25^{\circ}\text{C}$ .

b) El amoníaco no conduce la corriente eléctrica y el cobre sí.

3) Indica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) El Ca y el O forman un enlace covalente polar.

b) El cloruro de rubidio presenta un mayor carácter iónico que el óxido de magnesio.

c) El cloro y el hidrógeno forman un enlace covalente apolar.

d) El K y el F forman un enlace iónico.

(Solución: a) Falsa; b) Verdadera; c) Falsa; d) Verdadera)

4) a) Explica la relación que existe entre el porcentaje de carácter iónico de un compuesto y la diferencia de electronegatividades entre los elementos que lo forman.

b) En base a lo anterior, ordena los siguientes óxidos de menor a mayor carácter iónico:  $\text{SnO}$ ;  $\text{SrO}$ ;  $\text{TeO}$ .



c) Comparando el hidruro de potasio y el hidruro de calcio, ¿cuál sería el más iónico?

(Solución: b) Óxido de estroncio; Óxido de estaño(II), Óxido de telurio(II); c) Hidruro de potasio)

5) Explica por qué los puentes de hidrógeno son más fuertes en el fluoruro de hidrógeno que en el agua.

6) Para la molécula de  $\text{CO}_2$ , indica razonadamente:

a) El carácter iónico o covalente de los enlaces.

b) La forma geométrica de la misma.

c) La carga parcial de cada átomo en los enlaces, utilizando los símbolos  $\delta^+$  o  $\delta^-$ .

d) Si se trata de una molécula polar o no.

(Solución: a) Covalente; b) Lineal; d) Apolar)

7) a) Explica cuál es la hibridación de los orbitales de los átomos de carbono en la molécula de eteno.

b) Indica si las moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$  presentan momento dipolar.

8) Sean los tres sólidos A, B y C cuyos puntos de fusión son  $3550^\circ\text{C}$ ;  $-33^\circ\text{C}$  y  $734^\circ\text{C}$ , respectivamente. Asigna razonadamente cada sólido a las sustancias siguientes:  $\text{KBr}$ ;  $\text{NH}_3$  y C (diamante).

(Solución: A= diamante; B=  $\text{KBr}$ ; C=  $\text{NH}_3$ )

9) Construye el ciclo de Born-Haber para la formación del  $\text{NaBr}(s)$ , a partir de bromo líquido y sodio metálico, y calcule la energía de red ( $U_r$ ) del compuesto, a partir de los siguientes datos:

Entalpía estándar de formación del  $\text{NaBr}(s)$ ,  $[\Delta H_f(\text{NaBr})] = -361,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Entalpía de sublimación del sodio metálico  $[\Delta H_s(\text{Na})] = 107,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Entalpía de vaporización del bromo líquido  $[\Delta H_{vap}(\text{Br}_2)] = 30,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Entalpía de disociación del  $\text{Br}_2(g)$   $[\Delta H_D(\text{Br}_2)] = 193 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .



Primera energía de ionización del Na (g)  $[\Delta H_{1^{\text{a}} \text{ ionización}}(\text{Na (g)})] = 495,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Afinidad electrónica del Br (g)  $[\Delta H_{\text{afinidad}}(\text{Br (g)})] = -324,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

(Solución:  $U_r = -751,75 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

10) Sean las siguientes sustancias: cloruro de potasio, cobre y dióxido de azufre. Justifica el tipo de enlace que presentan y, en base a ello, explica las diferencias entre sus solubilidades en agua, sus temperaturas de fusión y sus conductividades eléctricas.

11) Ordena de mayor a menor, justificándolo, la temperatura de fusión de los compuestos que formaría el cloro cuando se combina con cada uno de los siguientes elementos: magnesio, calcio y bario.

(Solución:  $P. \text{Fusión}(\text{BaCl}_2) < P. \text{Fusión}(\text{CaCl}_2) < P. \text{Fusión}(\text{MgCl}_2)$  )

12) Sean los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 3, 5 y 17. Indica razonadamente:

a) Cuál de ellos es el más electropositivo.

b) La fórmula de los compuestos AC y BD y el orden de sus puntos de fusión.

c) La geometría molecular del compuesto BC.

(Solución: a) A; b)  $P. \text{Fusión}(\text{BCl}_3) < P. \text{Fusión}(\text{LiCl})$ ; c) Geometría triangular plana)

13) En un libro de química vienen descritos los siguientes compuestos y sus propiedades:

(i) Cloruro de manganeso(II): cristales cúbicos, punto de fusión =  $650^\circ\text{C}$ , soluble en agua.

(II) Cloruro de arsénico(III): líquido aceitoso, punto de fusión =  $-8,5^\circ\text{C}$ , se descompone en contacto con el agua, soluble en alcohol y éter.

a) Explica si clasificarías estos compuestos como iónicos o covalentes.



b) ¿Qué se podría deducir para el cloruro de calcio sobre su estado de agregación, punto de fusión (mayor o menor que los anteriores) y solubilidad? Razona la respuesta.

(Solución: a) (I) Iónico, (II) Covalente)

14) Las temperaturas de fusión de los compuestos NaF, NaCl, NaBr y NaI son: 980°C, 801°C, 755°C y 651°C, respectivamente. Razona:

a) El orden de la energía reticular.

b) ¿A qué se debe esta variación en las temperaturas?

(Solución: a)  $U_{\text{NaI}} < U_{\text{NaBr}} < U_{\text{NaCl}} < U_{\text{NaF}}$ )

15) La geometría molecular es un factor importante para predecir la polaridad de una determinada molécula. Teniendo esto en cuenta, responde razonadamente:

a) ¿Qué forma geométrica presentan las moléculas de metano y amoníaco considerando la hibridación del átomo central?

b) ¿Qué molécula es más polar, la de metano o la de amoníaco?

c) ¿Cuál es el estado de agregación del metano a presión y temperatura ambiente?

(Solución: Amoníaco (Pirámide trigonal, polar), Metano (Tetraedro, apolar, gas))

16) Si se representa por A al elemento de número atómico 11 y por B al de número atómico 16, explica si el compuesto formado por estos dos elementos será:

a) Covalente AB

b) Iónico AB<sub>2</sub>

c) Covalente AB<sub>2</sub>

d) Iónico A<sub>2</sub>B

Razona si el compuesto anterior se espera que sea sólido, líquido o gas a temperatura ambiente o si será soluble en agua.



(Solución: d); Sólido y soluble en agua)

17) Observa los siguientes enlaces: C – F; O – S; P – Cl; C – N.

a) Explica en cada uno cuál es elemento más electronegativo y usa  $\delta^+$  o  $\delta^-$  para indicar la dirección del momento dipolar.

b) Razona cuál de estos enlaces es más polar.

(Solución: b) C – F)

18) Dados los elementos cuyas configuraciones electrónicas de la capa de valencia son:  $2s^2 2p^1$  y  $3s^2 3p^5$ , indica razonadamente:

a) Los elementos de que se trata.

b) El tipo de enlace del compuesto que pueden formar.

c) Fórmula de dicho compuesto.

d) La geometría del mismo.

(Solución: a) Boro y Cloro; b) Covalente; c)  $\text{BCl}_3$ ; d) Trigonal plana)

19) El dióxido de azufre,  $\text{SO}_2$ , y el dióxido de nitrógeno,  $\text{NO}_2$ , son moléculas polares, mientras que el dióxido de carbono no es polar. ¿Qué sugiere esto sobre la estructura de estos óxidos?

(Solución:  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_2$  tienen estructura angular y  $\text{CO}_2$ , lineal)

20) Los puntos de ebullición del etano, etanol y ácido etanoico son  $-88,5$ ;  $78,4$  y  $118^\circ\text{C}$ , respectivamente, ¿por qué existen tan grandes diferencias en sus temperaturas de ebullición?

21) ¿Es correcto decir que las sustancias covalentes presentan puntos de fusión y de ebullición bajos?

