

Fuerzas intermoleculares:

11.1) Proponga un ejemplo para cada tipo de fuerzas internas moleculares:

- a) Interacción dipolo-dipolo: Fuerza entre dos moléculas de cloruro de hidrógeno.
- b) Interacción dipolo-dipolo inducido: Tetracloruro de carbono.
- c) Interacción ion-dipolo: La disolución de sal de mesa en agua.
- d) Fuerzas de dispersión: Helio.
- e) Fuerzas de van der Waals: Dióxido de carbono

11.2) Explique el termino polarizidad, ¿que clase de moléculas tienden a ser muy polarizables? ¿Que relación existe entre la polarizabilidad y las fuerzas intermoleculares? de manera corta, toma cada pregunta y explicación por separado

-La capacidad de una molécula para deformarse en respuesta a un campo eléctrico externo.

- Las moléculas con átomos grandes y electrones externos deslocalizados tienden a ser muy polarizables, como aquellas que tienen 4 enlaces.

- La polarizabilidad está relacionada con las fuerzas intermoleculares debido a que determina la capacidad de una molécula para polarizarse en respuesta a un campo eléctrico externo. Cuanto mayor sea la polarizabilidad de una molécula, más fuertes serán las interacciones de dispersión de London.

11.3) Explique la diferencia entre un momento dipolar temporal y un momento dipolar permanente

Un momento dipolar temporal se refiere a la existencia de un momento dipolar en una molécula en un momento específico debido a la distribución temporal de las cargas, como ocurre en moléculas asimétricas que están en constante cambio en su estructura electrónica. Este momento dipolar puede cambiar con el tiempo.

En contraste, un momento dipolar permanente es el resultado de una distribución de cargas asimétrica en una molécula que se mantiene constante en el tiempo. Esto significa que la molécula tiene una separación permanente de cargas y, por lo tanto, un momento dipolar que no cambia con el tiempo.

11.5) ¿Que propiedades físicas se deberían considerar al comparar la intensidad de las fuerzas intermoleculares en los sólidos y líquidos?

Punto de ebullición y de fusión, Densidad, solubilidad y viscosidad

11.6) ¿Cuales elementos pueden participar en los enlaces de hidrogeno?

Principalmente el hidrogeno, oxigeno, nitrógeno y flúor.

Propiedades de los líquidos:

11.21) ¿Porque los liquides a diferencia de los gases son prácticamente incomprensibles?

Los líquidos son prácticamente incomprensibles porque sus moléculas están muy juntas y apenas tienen espacio para moverse. Los gases, en cambio, tienen sus moléculas muy separadas y pueden expandirse o contraerse con facilidad al cambiar la presión o la temperatura.

11.22) ¿Que es la tensión superficial? ¿Qué relación existe entre esta propiedad y las fuerzas intermoleculares? ¿cómo cambia la tensión superficial con la temperatura?

La tensión superficial se refiere a la fuerza que actúa en la superficie del líquido y que tiende a disminuir el área superficial al mínimo posible

La relación entre la tensión superficial y las fuerzas intermoleculares esta en que la tensión superficial depende de la intensidad de las fuerzas de atracción entre las moléculas del líquido.

La tensión superficial cambia con la temperatura de forma inversa. Cuando se aplica calor sobre un líquido y aumenta la temperatura, la tensión superficial baja a la vez que las fuerzas de cohesión también se reducen. Esto se debe a que las moléculas del líquido adquieren más energía cinética y se mueven más rápido, lo que dificulta su unión. Por el contrario, cuando se disminuye la temperatura de un líquido, la tensión superficial aumenta a la vez que las fuerzas de cohesión también se incrementan.

11.23) A pesa de que el acero inoxidable es mucho más denso que el agua, una navaja de afeitar de acero inoxidable puede flotar en el agua, porque?

Aunque el acero inoxidable es más denso que el agua, una navaja de afeitar de acero inoxidable puede flotar debido a su forma y estructura. La navaja está diseñada de manera que su forma y distribución de peso permiten que el conjunto tenga una flotabilidad suficiente para mantenerse en la superficie del agua. La forma específica y la distribución de peso pueden contrarrestar la densidad del material, permitiendo que la navaja flote en lugar de hundirse.

11.24) Utilice el agua y el mercurio como ejemplos para explicar la adhesión y cohesión.

Cuando viertes agua en una superficie sólida, como un vaso de vidrio, las moléculas de agua tienden a adherirse a la superficie del vidrio debido a las fuerzas de adhesión.

El mercurio es un metal líquido a temperatura ambiente, y sus moléculas tienen una fuerte cohesión entre sí. Esto significa que las moléculas de mercurio se mantienen unidas.

Soluciones:

12.4) A partir de las fuerzas intermoleculares, explique el significado de "lo semejante disuelve lo semejante"

Se refiere al principio químico según el cual sustancias con estructuras moleculares similares tienden a disolverse entre sí.

12.7) Explique por qué el proceso de disolución invariablemente conduce a un aumento en el desorden

Está relacionado con el concepto de entropía, cuando una sustancia se disuelve en un solvente, las partículas individuales de la sustancia se dispersan en el solvente.

12.9) ¿Por qué el naftaleno ($C_{10}H_8$) es más soluble en benceno que el CsF ?

Se debe a que ambos son compuestos orgánicos y comparten características químicas similares, como la naturaleza no polar. Benceno y el naftaleno pueden formar interacciones de dispersión más efectivas entre sí. En cambio, el CsF es una sal iónica con enlaces iónicos fuertes y tiene una polaridad significativa, lo que hace que sea menos soluble en benceno.

Unidades de concentración:

12.18) Calcule la molalidad de cada una de las siguientes disoluciones acuosas:

a) disolución de $NaCl$ 2.50M (densidad de la disolución = 1.08 g/mL), b) disolución de KBr al 48.2% en masa.

a) $2.5 \text{ mol}/1.08(\text{g/ml}) = 2.31 \text{ mol}$

b) KBr 119 g/mol; 48.2% por cada 100g, $48.2\text{g}/119(\text{g/mol}) = 0.405 \text{ mol}$

$100\text{g} + 48.2\text{g} = 148.2\text{g}/1000 = 0.1482\text{kg}$, $0.405\text{mol}/0.1482\text{kg} = 2.73 \text{ mol/kg}$

12.19) Calcule la molalidad de cada una de las siguientes disoluciones acuosas: a) disolución de azúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 1.22 M (densidad de la disolución = 1.12g/ml), b) disolución de $NaOH$ 0.87 M (densidad de la disolución = 1.04 g/ml) c) disolución de $NaHCO_3$ 5.24 M (densidad de la disolución = 1.19 g/ml).

a) $1.22(\text{mol/L}) * 342.3(\text{g/mol}) / 1.12 (\text{g/ml}) = 373.4375 \text{ mol/kg}$

b) $0.87(\text{mol/L}) \cdot 39.997(\text{g/mol}) / 1.04(\text{g/ml}) = 33.4587 \text{ mol/kg}$

c) $5.24 (\text{mol/L}) \cdot 84.0066(\text{g/mol}) / 1.19(\text{g/ml}) = 369.6294 \text{ mol/kg}$

12.20) Para disoluciones diluidas, en las que la densidad de la disolución es aproximadamente igual a la del disolvente puro, la molaridad de la disolución es igual a su molalidad. Demuestre que este enunciado es válido para una disolución acuosa de urea $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, 0.010 M.

$M = \text{mol soluto/kg disolvente}$

$M = 0.010 \text{ mol/kg} \rightarrow 0.010 \text{ mol/kg}$

12.21) El contenido de alcohol de un licor se expresa en terminos de la "prueba", que se define como el doble del porcentaje en volumen de etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) presente. Calcule el número de gramos de alcohol presente en 1.00 L de ginebra "prueba 75". La densidad del etanol es de 0.798 g/ml.

$1.00\text{L} \cdot (75/100) \cdot 0.798\text{g/ml} = 0.5985 \text{ g/ml}.$

12.22) El ácido sulfúrico concentrado que se utiliza en el laboratorio es H_2SO_4 al 98% en masa. Calcule la molalidad y la molaridad de la disolución ácida. La densidad de la disolución es de 1.83 g/ml.

$98\text{g}, 100-98=2\text{g}, 100/1.83=54.64, 1/0.002=500\text{mol/g}, 1/0.5464=18.28 \text{ mol/L}$

12.23) Calcule la molaridad y la molalidad de una disolución de NH_3 preparada con 30.g de NH_3 en 70.0 g de agua. La densidad de la disolución es de 0.982 g/ml.

$\text{Mol NH}_3 = 30/17.04 = 1.76 \text{ mol}, \text{Mol agua} = 70/18.02 = 3.88 \text{ mol}, \text{vol disolución}, 100/0.982 = 102.24, \text{molaridad} = 1.76/0.10224 = 17.22\text{M}, \text{molalidad} = 1.76/0.07 = 25.14\text{m}$

Efecto de la temperatura en la solubilidad:

12.27) Una muestra de 3.20g de una sal se disuelve en 9.10 g de agua para formar una disolución saturada a 25°C. ¿Cuál es la solubilidad (en g de sal/100g de H_2O) de la sal?

$(3.2/9.1) \cdot 100 = 35.16/100 \text{ (g)}.$

*