



HOJA DE PROBLEMAS 4: ENUNCIADOS

- ▷ 1. (◆◆◆) Indicar el número de fases y componentes que constituyen cada uno de los siguientes sistemas:
- a) NO_2 ; CO_2 ; CH_4
 - b) $\text{CaCO}_3(\text{s})$; CO_2 ; $\text{CaO}(\text{s})$
 - c) $\text{H}_2\text{O}(\text{s})$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 - d) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$; $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 - e) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$; $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{CCl}_4(\text{l})$; $\text{CCl}_4(\text{g})$
2. (◆◆◆) ¿Cómo cambian la viscosidad y la tensión superficial de los líquidos al hacerse más intensas las fuerzas intermoleculares?
- ▷ 3. (◆◆◆) ¿Cómo cambian la viscosidad y la tensión superficial de los líquidos al aumentar la temperatura?
- ▷ 4. (◆◆◆) Explique porqué la viscosidad del etanol, CH_3OH , es mayor que la del éter, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$.
5. (◆◆◆) En contacto con un tubo capilar angosto hecho de polietileno, el agua forma un menisco cóncavo hacia abajo como el del mercurio en un tubo de vidrio. ¿Por qué?
6. (◆◆◆) Al aumentar la temperatura, el aceite fluye con mayor rapidez a través de un tubo delgado. ¿Por qué?
7. (◆◆◆) Las gotas de lluvia que se acumulan en la tapa del motor de un automóvil encerado son casi esféricas. ¿Por qué?
8. (◆◆◆) Mencione todos los posibles cambios de fase que pueden ocurrir entre diferentes estados de la materia. ¿Cuáles de ellos son exotérmicos y cuáles son endotérmicos?
9. (◆◆◆) El calor de fusión de cualquier sustancia generalmente es menor que su calor de vaporización. ¿Por qué?
- ▷ 10. (◆◆◆) Durante muchos años, el agua potable se ha enfriado en climas cálidos evaporándola de las superficies de bols de lona u ollas de barro poroso. ¿Cuántos gramos de agua se pueden enfriar de 35 a 22°C por la evaporación de 10 gramos de agua? El calor de vaporización del agua en este intervalo temperatura es de 2.4 kJ / g. La capacidad calorífica del agua es de 4.18 J/g K.

- ▷ 11. (◆◆◆) El Freón-11, que tiene la fórmula química CCl_3F , tiene un punto de ebullición normal de $23,8^\circ\text{C}$. Los calores específicos del $\text{CCl}_3\text{F}(\text{l})$ y el $\text{CCl}_3\text{F}(\text{g})$ son $0,87 \text{ J/g K}$ y $0,59 \text{ J/g K}$, respectivamente. El calor de vaporización para este compuesto es de $24,75 \text{ kJ/mol}$. Calcule el calor requerido para convertir $10,0 \text{ g}$ de Freón-11 de líquido a $-50,0^\circ\text{C}$ a gas a $50,0^\circ\text{C}$.
12. (◆◆◆) ¿Qué nos dice la temperatura crítica acerca de condiciones requeridas para licuar gases?
13. (◆◆◆) ¿Qué sucede la temperatura crítica de una serie de compuestos al aumentar la fuerza de atracción entre las moléculas?
14. (◆◆◆) ¿Qué importancia tiene la presión crítica de una sustancia?
- ▷ 15. (◆◆◆) Explique por qué el punto de ebullición de un líquido varía sustancialmente con la presión, mientras que el punto de fusión de un sólido casi no depende de la presión.
- ▷ 16. (◆◆◆) El Monte Kilimanjaro en Tanzania es la cumbre más alta de Africa ($19,340$ pies). Si la presión barométrica en la cima de la montaña es de 350 torr , ¿a qué temperatura hervirá el agua ahí?
17. (◆◆◆) En un diagrama de fases, ¿por qué la línea que separa las fases gaseosa y líquida termina en lugar de seguir hasta presión y temperatura infinitas?
- ▷ 18. (◆◆◆) Los puntos de fusión y de ebullición normales del O_2 son -218 y -183°C , respectivamente. Su punto triple está a -219°C y $1,14 \text{ torr}$, y su punto crítico está a -119°C $49,8 \text{ atm}$.
- a) Dibuje el diagrama de fases del O_2 , mostrando los cuatro puntos dados aquí e indicando el área en que cada fase es estable.
- b) ¿Qué es más denso, $\text{O}_2(\text{s})$ u $\text{O}_2(\text{l})$. Explique.
- c) Al calentarse el O_2 sólido, ¿sublima o funde a una presión de 1 atm ?

(▷) Problemas que serán resueltos por el profesor en clase.

Grado de dificultad: (◆◆◆) Sencillo, (◆◆◆) Normal, (◆◆◆) Para pensar un poco.

HOJA DE PROBLEMAS 4: GUÍA DE RESOLUCIÓN

Problema 1 Fase: porción de un sistema homogénea física y químicamente, separada de las demás por superficies físicas (interfases). Debe de ser separable mecánicamente del resto del sistema. Componente el menor número de especies químicas diferentes e independientemente variables mediante el que puede expresarse, a través de una ecuación química, la composición de cada una de las fases del sistema.

Problema 2 Relacionar dichas propiedades con las fuerzas intermoleculares.

Problema 3 Relacionar temperatura con energía cinética para vencer las fuerzas intermoleculares.

Problema 4 Estudiar el tipo de fuerzas intermoleculares existentes entre las moléculas de ambos compuestos.

Problema 5 Compara fuerzas de adhesión y cohesión en ambos casos.

Problema 6 Relacionar temperatura con energía cinética para vencer las fuerzas intermoleculares y viscosidad.

Problema 7 La forma esférica depende de las fuerzas moleculares agua-agua y agua-cera.

Problema 8 Ver figura de cambios de estado en el tema.

Problema 9 Tener en cuenta la energía cinética del gas.

Problema 10 Calcular el calor de vaporización necesario para 10 g de agua. Aplicando $Q = c_p m \Delta T$ calcular la masa necesaria para absorber ese calor.

Problema 11 Calcular el caolor (Q_1) necesario para calentar 10 g de freón de $-50C^{\circ}C$ q $23.8C^{\circ}C$. Calcular el calor (Q_2) para vaporizar esos 10 a $23.8^{\circ}C$. Y el calor Q_3 para calentar los 10 g de vapor de $23.8C^{\circ}C$ a $50C^{\circ}C$. $Q = c_p m \Delta T$

Problema 12 Definición punto crítico.

Problema 13 Relacionar fuerzas intermoleculares y temperatura del punto crítico.

Problema 14 Definición punto crítico.

Problema 15 Definición de punto de ebullición, punto de fusión y compresibilidad de sólidos y líquidos.

Problema 16 Diagrama de fases del agua.

Problema 17 Definición punto crítico.

Problema 18

- i) Transforme los torr a atm. Sitúe en el diagrama los puntos de fusión y de ebullición normales (a 1 atm), el punto triple y el punto crítico. Unalos con curvas.
- ii) Mire la pendiente de la curva sólido líquido representada.
- iii) Trace la línea de presión 1 atm y mire si la transición de sólido a gas pasa por la zona del líquido.

HOJA DE PROBLEMAS 4: SOLUCIONES

- Problema 1 ⇒
- a) 1F, 3C;
 - b) 3F, 2C;
 - c) 3F, 1C;
 - d) 2F, 2C;
 - e) 3F, 2C

Problema 2 ⇒ Aumenta la viscosidad y tensión superficial.

Problema 3 ⇒ Disminuye la viscosidad y tensión superficial.

Problema 4 ⇒ Existencia de fuerzas puentes de hidrógeno.

Problema 5 ⇒ Las fuerzas de adhesión agua-polietileno (molécula apolar) son menores que las fuerzas de cohesión (agua-agua), contrariamente a como ocurre con el vidrio-agua.

Problema 6 ⇒ Al aumentar la temperatura vence más fácilmente las fuerzas intermoleculares y disminuye la viscosidad.

Problema 7 ⇒ Las fuerzas moleculares agua-agua son mucho mayores que las fuerzas agua-cera por ello se da la forma esférica.

Problema 8 ⇒ Procesos endotérmicos: fusión, ebullición, transiciones cristalinas, sublimación directa. Procesos exotérmicos: congelación, condensación, transiciones cristalinas, sublimación inversa.

Problema 9 ⇒ En el punto fusión la sustancia pasa del estado sólido al líquido, el calor suministrado se utiliza para vencer las fuerzas de unión en el sólido y comunicar energía cinética a las moléculas del líquido. En la vaporización el calor suministrado se utiliza para vencer las fuerzas de unión en el líquido y comunicar energía cinética a las moléculas del vapor (superior a la del líquido).

Problema 10 ⇒ 442 g de agua.

Problema 11 ⇒ 2,8 kJ

Problema 12 ⇒ Por encima de ella no se pueden licuar gases. Fluido supercrítico.

Problema 13 ⇒ Si aumentan las fuerzas intermoleculares aumentará la temperatura del punto crítico.

Problema 14 ⇒ Es la presión que se requiere para licuar a la temperatura crítica.

Problema 15 ⇒ El punto de ebullición es la temperatura en la que la presión de vapor del líquido se iguala a la presión exterior, por ello depende fuertemente de ésta. El punto de fusión es la temperatura a la cuál sólido y líquido se encuentran en equilibrio, pero los sólidos y los líquidos no son compresibles.

Problema 16 ⇒ Aproximadamente 80°C .

Problema 17 ⇒ Más allá de la temperatura y presión críticas las fases gas y líquida son indistinguibles.

Problema 18 ⇒

- a)
- b) La pendiente de la curva sólido líquido es positiva, por lo tanto el sólido es más denso.
- c) A 1 atm de presión el oxígeno sólido funde.
