

43. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares (o tipo de enlace químico) mantienen unidos los siguientes sólidos?: diamante, yodo sólido, aluminio sólido, óxido de calcio, hielo seco (dióxido de carbono sólido).

44. Explicar razonadamente las siguientes observaciones: a) El punto de fusión del Xe es $-112\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el del Ar es $-189\text{ }^{\circ}\text{C}$. b) La temperatura crítica del HI es $151\text{ }^{\circ}\text{C}$ y la del HCl es $52\text{ }^{\circ}\text{C}$. c) La presión de vapor a temperatura ambiente del dietil éter es mayor que la del agua.

45. Explique por qué el punto de ebullición del Br_2 es mayor que el del F_2 y, sin embargo, el punto de ebullición del HF es mayor que el del HBr.

46. ¿Hasta cuántos puentes de hidrógeno puede formar una molécula de agua? ¿y un alcohol? Si se considerase formalmente el puente de hidrógeno como un enlace covalente (dado que lo es parcialmente), ¿qué tipo de estructuras forman los líquidos puros de agua y de alcohol: red tridimensional o cadenas? Explicar los datos siguientes:

Puntos de ebullición del agua, metanol, etanol:

	agua	metanol	etanol
Punto de ebullición	100°C	65°C	78°C

47. El potencial de Lennard-Jones tiene la forma: $V(r) = 4\varepsilon \left[\left(\frac{\sigma}{r} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma}{r} \right)^6 \right]$. Deducir la expresión de la fuerza intermolecular.

48. Al medir una muestra cristalina por difracción de rayos X a una longitud de onda de 70.8 pm , se observaron líneas de difracción para los ángulos siguientes:

$\theta(^{\circ})$	6.50	9.20	11.4	13.1	14.7	16.1	18.6	19.8
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Determinar el espaciado entre planos cristalinos. ¿A cuántos planos distintos corresponden?

49. Demostrar que en un empaquetamiento de tipo cúbico centrado en las caras de un cristal de, por ejemplo, oro, el volumen ocupado por las esferas es el 74% del volumen de la celda elemental. La densidad del oro es de 19.3 g/cm^3 y el peso molecular de 196.97 g/mol . Calcular el radio atómico del oro en el metal. Sol: $R=144\text{ pm}$

50. La espinela es un cristal iónico de fórmula MgAl_2O_4 . ¿Cuales son las valencias de los iones? Los oxígenos forman una red cúbica centrada en las caras. Los cationes metálicos ocupan tanto huecos octaédricos como tetraédricos. Proponer en base a los radios iónicos, una estructura plausible para la espinela e indicar el porcentaje de ocupación de los huecos.

Datos: radios iónicos: $R(\text{Al(III) tetraédrico})=53\text{ pm}$; $R(\text{Al(III) octaédrico})=67,5\text{ pm}$; $R(\text{Mg(II) tetraédrico})=71\text{ pm}$; $R(\text{Mg(II) octaédrico})=86\text{ pm}$; $R(\text{Mg(II) coord. 8})=103\text{ pm}$; $R(\text{O(-II)})=124\text{ pm}$

51. Se comprime un mol de gas a una temperatura de 50°C . Cuando el volumen de gas es de 10 litros, se observa la aparición de la primera gota de líquido. ¿Cuál es la fracción molar de gas cuando el volumen del sistema es de 2 litros? Representar el diagrama de fases $P=f(V)$ de la manera más completa posible. Datos: $P_{\text{vapor}}(50^{\circ}\text{C})=20000\text{ Pa}$. Se despreciará el volumen molar del líquido frente al del gas.

52. Representar el diagrama de fases del agua. Basándose en él, explicar por qué en altitud (en montaña), el agua hierve por debajo de 100°C .