

Preguntas

1. ¿Por qué son insuficientes los cuatro valores de las propiedades masa, volumen, temperatura y presión para describir el estado de un gas fuera del equilibrio: por ejemplo un gas turbulento?
2. De acuerdo con la ley de Dalton, ¿a qué se debe la mayor parte de la presión de la atmósfera de la tierra?
3. Calcule la densidad del F_2 gaseoso a $20,0\text{ }^\circ\text{C}$ y 188 torr.
4. Calcule la masa molar de un gas cuya densidad es $1,80\text{ g/L}$ a $25,0\text{ }^\circ\text{C}$ y 880 torr
5. Un gran cilindro para almacenar gases comprimidos tiene un volumen aproximadamente de $0,050\text{ m}^3$. Si el gas se almacena a una presión de 15 MPa a 300 K ¿cuántos moles del gas contiene el cilindro? ¿Cuál sería la masa del oxígeno en un cilindro de esta naturaleza?
6. Se toma una muestra de aire sobre agua a $20\text{ }^\circ\text{C}$. En equilibrio, la presión total del aire húmedo es 1 atm. La presión de vapor de equilibrio del agua a $20\text{ }^\circ\text{C}$ es 17,54 Torr: la composición del aire seco, en tanto por ciento en mol es 78 de N_2 , 21 de O_2 y 1 de Ar
 - Calcúlense las presiones parciales del nitrógeno, oxígeno y argón en la mezcla húmeda.
 - Calcúlense las fracciones mol del nitrógeno, oxígeno y argón en la mezcla húmeda.
7. Considérese una columna isotérmica de un gas ideal a $25\text{ }^\circ\text{C}$. ¿Cuál debe ser la masa molar de este gas si la presión es 0.80 de su valor al nivel del suelo a a) 10 km, b) 1 km, y c) 1 m y d) ¿Qué tipo de moléculas tiene la masa molar de la magnitud en c)?
8. Considérese la presión a una altura de 10 km en una columna de aire. $M = 0,0289\text{ kg/mol}$. Si la presión al nivel del suelo permanece a 1 atm. pero la temperatura cambia de 300 K a 320 K, ¿cuál sería el cambio de presión a la altura de 10 km?
9. Las constantes críticas para el agua son $374\text{ }^\circ\text{C}$, 22.1 MPa y $0,0566\text{ l/mol}$. Calcúlense valores de a, b y R; utilizando la ecuación de van der Waals, compárese el valor de R con el correcto y denótese la discrepancia. Calcúlense las constantes a y b sólo apartir de P_c y T_c . Utilizando estos valores y el valor correcto de R., calcúlese el volumen crítico y compárese con el valor correcto.

10.

1.19. Para 1,0000 mol de N_2 gaseoso a $0,00\text{ }^\circ\text{C}$, se miden los siguientes volúmenes en función de la presión:

P/atm	1,0000	3,0000	5,0000
V/cm^3	22.405	7461,4	4473,1

Calcule y represente PV/nT frente a P para estos tres puntos y extrapole a $P = 0$ para evaluar R .

1.50. Un gas hipotético obedece la ecuación de estado $PV = nRT(1 + aP)$, donde a es una constante. Para este gas: (a) demuestre que $\alpha = 1/T$ y $\kappa = 1/P(1 + aP)$; (b) compruebe que $(\partial P/\partial T)_V = \alpha/\kappa$.

1.51. Utilice los siguientes valores de la densidad del agua en función de T y P para estimar α , κ y $(\partial P/\partial T)_V$ del agua a 25 °C y 1 atm; 0,997044 g/cm³ a 25 °C y 1 atm; 0,996783 g/cm³ a 26 °C y 1 atm; 0,997092 g/cm³ a 25 °C y 2 atm.

23. (8 min) The van der Waals constant a is 4.17 liter² atm mole⁻² for NH₃. Show what the value of a is in SI units, that is, in m⁶ Pa mole⁻². (Take 1 atm = 1 × 10⁵ Pa.)

26. (15 min) A certain vapor obeys the van der Waals equation with $a = 0.50$ m⁶ Pa mole⁻². Its volume is 5.00×10^{-4} m³ mole⁻¹ at 273 K and 3.0×10^6 Pa. (a) Calculate the value of the van der Waals constant b for this substance. (b) Find a particular condition of V and T such that P is zero (give actual values of V and T). Explain whether under your condition the system is likely to be liquid, part liquid and part vapor, or gaseous. (Reflect before starting a calculation, so as to find the easiest approach!)

27. (11 min) Two separate bulbs contain gases A and B, respectively. The pressures and volumes are such that the PV product is the same for both gases. However, gas A is an ideal gas, and gas B is nonideal and is at a pressure and temperature less than the critical values. Explain, preferably with the aid of an appropriate graph, whether the temperature of gas B should be the same as, more than, or less than that of gas A.

29. (13 min) A nonideal gas of molecular weight 0.150 kg mole⁻¹ obeys the van der Waals equation; its critical pressure and temperature are 1.00×10^7 Pa and 100°C. (a) The compressibility factor PV/RT will be greater than unity at (5×10^7 Pa and 80°C, 5×10^8 Pa and 120°C, 5×10^6 Pa and 60°C, 5×10^6 Pa and 120°C, none of these). (b) Calculate the value of the compressibility factor at the critical point.