




BLOQUE II : ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA

FICHA 3: LEYES DE LOS GASES.

- Un recipiente de 1 L de capacidad se encuentra lleno de gas amoníaco a 27°C y 0,1 atm. Calcule: a) La masa de amoníaco presente. b) El nº de moléculas de amoníaco en el recipiente. c) El nº de átomos de hidrógeno y nitrógeno que contiene. **Sol:** 0,069 g ; $2,44 \cdot 10^{21}$ moléculas de NH_3 ; $7,33 \cdot 10^{21}$ átomos de H
Andalucía, junio 2008.
- Se tienen tres depósitos cerrados A, B y C de igual volumen y que se encuentran a la misma temperatura. En ellos se introducen, respectivamente, 10 g de H_2 (g), 7 moles de O_2 (g) y 10^{23} moléculas de N_2 (g). Indica de forma razonada:
 - ¿En qué depósito hay mayor masa de gas? **Sol:** B
 - ¿Cuál contiene mayor número de átomos? **Sol:** B **Andalucía, sep 2014**
 - ¿En qué depósito hay mayor presión? **Sol:** B
- Una cantidad de dióxigeno ocupa un volumen de 825 mL a 27°C y una presión de 0,8 atm. Calcula:
 - ¿Cuántos gramos hay en la muestra? **Sol:** 0,8756 g
 - ¿Qué volumen ocupará la muestra en condiciones normales? **Sol:** 0,6 L **Andalucía, junio 2015**
 - ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en la muestra? **Sol:** $3,23 \cdot 10^{22}$ átomos.
- Supuesto *que* disponemos de 45,0 g de metano a 27°C y 800 mm de Hg, se desea conocer:
 - El volumen *que* ocupa en las citadas condiciones. **R:** 65,530 L;
 - El número de moléculas existentes. **R:** $1,689 \cdot 10^{24}$ moléculas. **(Castilla y León, junio 1998).**
- ¿Cuál es la presión de una mezcla gaseosa formada por 3 g de Cl_2 y 8 g de Ne en un recipiente de 1 L a 27°C ?
R: 10,8 atm
- En condiciones normales de p y T un mol de NH_3 ocupa 22,4 L y contiene $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas:
 - ¿Cuántas moléculas habrá en 37 g de amoníaco a 142°C y 748 mm de Hg? **R:** $1,31 \cdot 10^{24}$ moléculas
 - ¿Cuál es la densidad del amoníaco a 142°C y 748 mm de Hg? **R:** 0,42 g/L. **(La Rioja, Junio 2000).**
- Un matraz de 500 cm^3 contiene oxígeno a 0,5 atm de presión y 298 K y otro matraz de 250 cm^3 contiene nitrógeno a 3 atm de presión y 298 K. Los dos matraces se conectan de forma que ambos gases ocupen el volumen total. Suponiendo que $T = \text{cte}$, calcule la presión parcial de cada gas en la mezcla final y la presión total. **(Castilla y León, junio 1997).**
R: 0,326 atm; 1,010 atm ; 1,336 atm.
- Suponga que 2,6 litros de nitrógeno, a 25°C y 740 mm de Hg, se introducen en un recipiente metálico de 3,6 litros que ya contenía dióxido de carbono a 27°C y 730 mm de Hg. Si la temperatura de la mezcla se eleva hasta 30°C , calcule la presión total de la mezcla. **R:** 1,691 atm. **(Aragón, junio 1998).**
- En día frío, una persona aspira 450 mL de aire a -10°C y presión de 756 mm de Hg.
¿Qué volumen ocupará ese aire en los pulmones, donde la temperatura es de 37°C y la presión de 752 mm de Hg?.
- Calcula el volumen que ocupará en c.n., la cantidad de amoníaco resultante de extraer 10^{23} moléculas de un recipiente que contiene inicialmente 10 g de amoníaco. **R:** 9,45 L
- 200 L de gas nitrógeno a 5 atm y 0°C se calientan a volumen constante hasta una temperatura de 50°C . ¿Cuál es la presión del gas a 50°C y cuántos moles de nitrógeno hay?
- Se tienen 2 moles de CO_2 (g) y se le añaden $2 \cdot 10^{23}$ moléculas de CO_2 ; calcula la masa total de dióxido de carbono y el volumen que ocupará a 1,5 atm y 50°C .



13. Calcula la masa total que corresponde a la suma de cuatro recipientes cuyo contenido es: a) 2 moles de agua ; b) $3,01 \cdot 10^{23}$ moléculas de amoniaco; c) 25 mL de CO_2 en c.n. ; d) 10 L de vapor de agua a 100°C y 2 atm.
14. En una habitación cerrada de $4 \times 5 \times 3,5$ m y a una temperatura de 20°C , se colocan 10 cm^3 de dietiléter (densidad $0,70 \text{ g/cm}^3$), que inmediatamente se evaporan y se difunden por toda la habitación. Fórmula del dietiléter (no la da el problema) ($\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$.
- a) Calcule el nº de moléculas que hay en cada cm^3 de la habitación. **R:** $8,184 \cdot 10^{14}$ moléculas/ cm^3 .
b) Determine la presión parcial de éter a 20°C . **R:** $3,24 \cdot 10^{-5}$ atm. (Cataluña, junio 1998)
15. Tenemos en condiciones normales, un recipiente de 750 ml lleno de nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono. Si la presión correspondiente al oxígeno es de 0,21 atm y la correspondiente al nitrógeno es de 0,77 atm, ¿cuántos moles de CO_2 hay en el recipiente?, ¿ Y gramos de N_2 ? ¿Cuál es la fracción molar del O_2 ?
Sol: $6,7 \times 10^{-4}$ moles; 0,72 g de N_2 ; 0,21 = 21%
16. En un recipiente de 5 L, a 25°C , se introducen 5 g de oxígeno y 5 g de dióxido de carbono. Determina la presión parcial de cada gas y la presión total que ejerce la mezcla de gases. **Sol:** 0,78 atm ; 0,54 atm ; 1,32 atm.
17. En un recipiente de 100 L, a 20°C , se colocan 1 mol de dióxido de carbono, 2 moles de oxígeno y 7 moles de nitrógeno. Determina la presión total y la presión parcial que ejerce cada gas. **Sol:** La presión total es de 2,40 atm y las presiones parciales son 0,24 atm, 0,48 atm y 1,68 atm
18. Se libera una burbuja de 25 mL del tanque de oxígeno de un buzo que se encuentra a una presión de 4 atmósferas y a una temperatura de 11°C . ¿Cuál es el volumen de la burbuja cuando ésta alcanza la superficie del océano, dónde la presión es de 1 atm y la temperatura es de 18°C ? **Sol:** 102,5 mL
19. En un recipiente de 5 l se introducen 8 g de He, 84 g de N_2 y 90 g de vapor de agua. Si la temperatura del recipiente es de 27°C . Calcular:
- a) La presión que soportan las paredes del recipiente.
b) La fracción molar y presión parcial de cada gas.
- Sol:** $P_T = 49,2$ atm; $X_{\text{He}} = 0,2$; $X_{\text{N}_2} = 0,3$ $X_{\text{agua}} = 0,5$; $P_{\text{He}} = 9,84$ atm; $P_{\text{N}_2} = 14,76$ atm ; $P_{\text{H}_2\text{O}} = 24,60$ atm.
20. El neumático de un coche contiene aire que se encuentra a 10°C y 2 atm de presión.
- a) Calcula qué presión ejercerá el aire si la temperatura debido al rozamiento llega a 50°C .
b) Enuncia la ley que has utilizado.
c) ¿Por qué se aconseja medir la presión de los neumáticos a temperatura ambiente y no después de un largo trayecto?
- Solución:** a) 2,3 atm
21. Por su bajo punto de sublimación ($-78,5^\circ\text{C}$) el hielo seco (dióxido de carbono sólido) o nieve carbónica sublima directamente de sólido a gas sin dejar residuos.
- Si se coloca una pastilla de 10 g de hielo seco en un recipiente vacío que tiene un volumen de 5 L a 25°C , ¿cuál será la presión en el interior del recipiente después de que se haya convertido todo el hielo seco en CO_2 gaseoso?
- Solución:** 1,11 atm
- 
22. Calcula la presión que ejercen 59,5 g del gas amoniaco almacenados en un volumen de 5200 cm^3 a una temperatura de 320 K, utilizando:
- a) La ecuación de los gases ideales.
b) La ecuación de Van der Waals.
- Datos: $R = 0,082 \text{ atmLK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $a = 4,17 \text{ atmL}^2 \text{ mol}^{-2}$, $b = 0,0371 \text{ L mol}^{-1}$
- Solución:** a) 17,7 atm; b) 16,2 atm