

Guía de Problemas 7
Gases

1.- La irradiación de O_2 con luz ultravioleta transforma a este en O_3 según la siguiente reacción:
 $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$

Si se irradia O_2 a 760 mm de Hg, el 50,0% se convierte en O_3 ¿Cuál será la presión final si se mantienen constantes la presión externa y la temperatura del sistema?

2.- Calcule la temperatura de una masa de gas que contiene $6,022 \times 10^{23}$ moléculas por dm^3 y ejerce una presión de 1,00 atm. ¿Considera Ud. que en estas condiciones $1,00 dm^3$ es el volumen molar del gas? Justifique su respuesta. Dato: $R = 0,082 L atm K^{-1} mol^{-1}$

3.- Antes de una competición automovilística la presión manométrica de un neumático es 1,60 atm a $25,0^\circ C$. Después de correr la pista durante una hora la presión manométrica aumenta a 2,00 atm. Considerando que el volumen del neumático permanece prácticamente invariable calcule la temperatura del mismo.

4.- Se tienen dos recipientes separados por un tabique. Uno de ellos contiene 3,00 litros de H_2 a una presión de 380 mm de Hg y el otro contiene 2,00 litros de He a 760 mm de Hg. Ambos se hallan a una temperatura de $27,0^\circ C$. Calcule la presión total del sistema cuando se retire el tabique y se mezclen los gases a temperatura constante.

5.- Un tubo cerrado de $50,0 cm^3$ contiene $10,0 cm^3$ de agua líquida a $25,0^\circ C$. La presión del sistema es de 740 mm de Hg. El tubo se sumerge en un baño a $50,0^\circ C$. Considerando despreciable el cambio de volumen que pueda sufrir el tubo, calcule la presión final del sistema. Datos: Presión de vapor de agua a $25,0^\circ C = 3,17 \cdot 10^3 Pa$. Dato: Presión de vapor de agua a $50,0^\circ C = 12,4 \cdot 10^3 Pa$.

6.- Calcule el volumen de un recipiente en el que se hace vacío, sabiendo que al entrar en contacto con otro recipiente de $15,0 dm^3$, con una presión inicial de 20,0 atm, ésta baja a 12,0 atm, sin cambiar la temperatura.

7.- Una burbuja de aire, de 5,00 mm de diámetro, se eleva desde el fondo de un lago de 20,0 m de profundidad. La temperatura en el fondo es $7,00^\circ C$ y en la superficie $27,0^\circ C$. Calcule el diámetro de la burbuja cuando llega a la superficie.

8.- La densidad de oxígeno, en condiciones normales, es $1,43 g \cdot dm^{-3}$. Calcule dicho valor para $17,0^\circ C$ y 93,3 kPa.

9.- La molécula de una sustancia gaseosa contiene el mismo número de átomos de carbono y de hidrógeno. Sabiendo que, a $273^\circ C$ y 85,3 kPa, la masa de $150 cm^3$ de este gas es de 0,0734 g. a) calcule la masa molar del gas. b) indique la fórmula del compuesto.

10.- Se prepara gas hidrógeno según la reacción $Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow H_2(g) + ZnSO_4(aq)$, recogiendo $400 cm^3$ de hidrógeno sobre agua a $27,0^\circ C$ y 787 mm de Hg. Sabiendo que la presión de vapor del agua a dicha temperatura es 26,7 mm de Hg calcule el volumen que ocupa el gas seco a 2,00 atm y $-73,0^\circ C$.

11.- Si en la determinación del problema anterior se desea obtener $60,0 \text{ cm}^3$ de hidrógeno, expresados a 1013 hPa y $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$, utilizando magnesio en lugar de zinc ¿Qué masa de metal se debe tomar?

12.- Calcular la presión ejercida por $2,00$ moles de CO_2 que a $27,0 \text{ }^\circ\text{C}$ ocupan $1,32$ litros, aplicando la ecuación del gas ideal y la ecuación de Van der Waals. Si el valor de la presión medida es de $31,4 \text{ atm}$. Calcular cuánto se desvía de ese valor medido con respecto al calculado con cada ecuación. Datos $a = 3,61 \text{ atm lt}^2/\text{mol}^2$, $b = 0,0429 \text{ lt/mol}$.

13.- Cierta masa de gas ocupa un recipiente de $20,0$ litros a una presión desconocida. Se llena con una parte del mismo otro recipiente de $4,00$ litros a la presión de $1,00 \text{ atm}$. Si la presión del recipiente es ahora $2,00 \text{ atm}$, ¿cuál era la presión inicial?

14.- En un recipiente de $25,0$ litros a $30,0 \text{ }^\circ\text{C}$ se colocan $25,0 \text{ g}$ de nitrógeno; $10,0 \text{ g}$ de helio y $4,60 \text{ g}$ de oxígeno. Calcular las presiones parciales y la presión total.

15.- En una bureta invertida se recoge hidrógeno sobre agua. El volumen medido a $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ es de $42,0 \text{ cm}^3$ y la presión barométrica de 755 mm de Hg . ¿Cuál sería el volumen de gas seco medido en condiciones normales? Datos: $P_v(\text{H}_2\text{O})$ a $25,0 \text{ }^\circ\text{C} = 23,8 \text{ mm de Hg}$

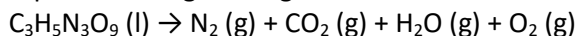
16.- $2,00$ litros de amoníaco, medidos a $27,0 \text{ }^\circ\text{C}$ y $1,00 \text{ atm}$ de presión, se han calentado a $300 \text{ }^\circ\text{C}$ siendo la nueva presión de 5 atm y el grado de disociación del $80,0\%$. ¿Cuál es el volumen final ocupado por la masa gaseosa?

17.- Dos recipientes están unidos por una llave de paso. Uno de ellos está a $50,0 \text{ mm de Hg}$ y el otro, de volumen $5,00$ litros, se encuentra a 600 mm de Hg . Se abre la llave de paso y el sistema alcanza el equilibrio con una presión final de 100 mm de Hg . ¿Cuál es el volumen del primer recipiente si la temperatura de ambos no sufre modificación?

18.- Un recipiente de 400 cm^3 se llena con $0,450 \text{ g}$ de una mezcla de metano (CH_4) y etano (C_2H_6) a 300 K , siendo la presión de 760 mm de Hg . Calcular la composición de dicha mezcla expresada en fracciones molares

19.- Al calentar una muestra de Nitrato de plomo (II) sólido se obtiene: Oxígeno molecular, óxido de nitrógeno (IV) gaseoso y óxido de plomo (II) sólido. Si después de la reacción se recoge una muestra de gas total que ocupa 293 mL a $200 \text{ }^\circ\text{C}$ y $1,00 \text{ atm}$ de presión. ¿Qué cantidad de nitrato de plomo (II) ha reaccionado? (considere un 100% de rendimiento).
Datos: $\text{ArN} = 14,0$; $\text{ArO} = 16,0$; $\text{ArPb} = 207,2$

20.- La nitroglicerina ($\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$) es un poderoso explosivo, su descomposición se puede representar según la siguiente reacción:



Esta reacción genera una gran cantidad de calor y muchos productos gaseosos. La velocidad de formación de estos productos, así como su rápida expansión, es lo que causa la explosión. En una fábrica de explosivos se desea utilizar un recipiente de $10,0$ litros para probar esta reacción, estime que masa de nitroglicerina máxima se podrá introducir en el recipiente para producir reacciones si la presión que puede soportar el mismo es de $10,0 \text{ atm}$, considere como la temperatura del recipiente luego de la reacción como 150°C .

Datos: $\text{ArC}=12$ $\text{ArH}=1$ $\text{ArN}=14$ $\text{ArO}=16$

RESPUESTAS

1. 633 mm de Hg
2. 12,0 K (-261 °C). Es el volumen molar a 12,0 K
3. 71,0 °C
4. 532 mm de Hg
5. 1,14 atm
6. 10,0 dm³
7. 7,33 mm
8. 1,24 g.dm⁻³
9. 26,0 g.mol⁻¹; C₂H₂
10. 133 cm³
11. 60,6 mg
12. GI = 37,3 atm, VDW = 31,6 atm, Error GI = 18,7%, Error VDW = 0,57%
13. 2,20atm
14. PN₂ = 0,888 atm; PHe = 2,46atm; PO₂ = 0,143 atm; Ptotal = 3,52 atm
15. 3,70.10⁻² L
16. 1,38 L
17. 50,0 L
18. XCH₄ = 0,160; XC₂H₆ = 0,840
19. 1,00 g
20. 90,1 g