

GASES Y MODELO CINÉTICO
FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

1. Una masa de hidrógeno en condiciones normales (0°C y 1 atm) ocupa un volumen de 50 litros, ¿cuál es el volumen a 35 °C y 720 mm de Hg?
2. Un gas a 18 °C y 2 atmósferas ocupa un volumen de 150 cm³, ¿cuál será su volumen a 65 °C si se mantiene constante la presión?
3. Una masa gaseosa a 15 °C y 756 mm de Hg ocupa un volumen de 300 cm³, ¿cuál será su volumen a 48 °C y 720 mm de Hg?
4. ¿Cuál será la presión que adquiere una masa gaseosa de 200 cm³ si pasa de 30 °C a 70 °C y su presión inicial es de 740 mm de Hg y el volumen permanece constante?
5. ¿Cuál será la presión de un gas al ser calentado de 20 °C a 140 °C si su presión inicial es de 4 atmósferas y el recipiente mantiene su volumen?
6. Un recipiente está lleno de aire a presión normal y a 0 °C. Posee una válvula de seguridad que se abre cuando la presión alcanza las 5 atmósferas. Se desea saber qué temperatura deberá alcanzar el recipiente para que la válvula se abra, despreciando la dilatación del recipiente.
7. En una fábrica de oxígeno se quiere almacenar 1 m³ de ese gas (ese volumen lo ocupa cuando la presión es de 1 atmósfera). Si el recipiente en el que queremos envasarlo tiene un volumen de 80 litros. ¿A qué presión debemos meter el oxígeno para que entre el metro cúbico?
8. En un rifle de aire comprimido se encierran 200 cm³ de aire a presión normal que pasan a ocupar 22 cm³. ¿Cuál es la nueva presión del aire?
9. Un litro de un gas es calentado a presión constante desde 18 °C hasta 58 °C, ¿qué volumen final ocupará el gas?
10. Una rueda de un coche contiene aire a 1,2 atm de presión y 27 °C. Al cabo de unos kilómetros la temperatura de la rueda ha subido hasta los 57 °C. ¿Cuál será ahora la presión en el interior?
11. Disponemos de una bombona que contiene 10 L de un gas a 1140 mm Hg de presión. ¿Qué volumen ocuparía a la presión atmosférica (1 atm) e igual temperatura? ¿Cuál debería ser la presión para que su volumen se redujera a 2 litros?
12. Una masa de 2 g de cierto gas ocupa un volumen de 60 mL cuando su temperatura es de 35°C. ¿A qué temperatura ocupará un volumen de 30 mL?. Determina el volumen ocupado por dicho gas a la temperatura de 600 K. (Se supone que la presión del gas no varía).
13. Cierta masa de gas que está encerrada en una bombona de 40 L está bajo una temperatura de 12 °C y una presión de 1,4 atm. ¿Qué presión habría en el interior de la misma bombona cuando elevemos la temperatura hasta los 50 °C?
14. Un gas está ocupando un volumen de 5 L a la presión de 1,2 atm. Se comprime lentamente, manteniendo la temperatura constante, hasta que el volumen es de 1 L. ¿Qué presión ejercerá el gas en ese momento? Sol. 6 atm.
15. Tenemos un gas en un recipiente cerrado a 1 atm. de presión y 20 °C. Calentamos lentamente, manteniendo el volumen constante, hasta que su temperatura es de 60 °C. ¿Qué presión ejercerá el gas al calentarlo? Sol. 1,1 atm.
16. Tenemos un gas en un émbolo ocupando inicialmente un volumen de 10 L a una temperatura de 17 °C. Si calentamos lentamente, manteniendo constante la presión, ¿a qué temperatura, expresada en grado Celsius, el volumen del gas es de 12 L? Sol: 75 °C.
17. Una determinada cantidad de gas se encuentra en condiciones normales (es decir, a 1 atm de presión y a 0°C) ocupando un volumen de 4 L. Se calienta lentamente hasta que su temperatura alcanza un valor de 100 °C, siendo su nueva presión 1,5 atm. ¿Qué volumen ocupará ahora el gas? Sol: 3,6 L.
18. Un matraz de 500 cm³ contiene helio a la presión de 760 mm de Hg y a una temperatura de 27 °C. Si el volumen se mantiene constante, ¿cuál será la presión a la temperatura de 100 °C?. Sol: 944,9 mm Hg
19. Calentamos un gas a volumen constante, hasta duplicar su presión. Si la temperatura inicial era de 22 °C, ¿cuál será la nueva temperatura expresada en grados Celsius? Sol: 317 °C.
20. Una jeringuilla herméticamente cerrada contiene 10 cm³ a una presión de 1 atm y a 25 °C. Calcula: a) la presión que ejerce sobre las paredes el aire contenido cuando presionamos la jeringuilla hasta reducir el volumen a 3 cm³, manteniendo la temperatura en 25 °C; b) el volumen que ocupará el aire contenido si, dejando libre el émbolo desde su posición inicial, elevamos lentamente su temperatura hasta alcanzar los 50 °C; c) la presión del aire cuando la temperatura se eleva a 50 °C, pero mantenemos fijo el émbolo en su posición inicial. Sol: a) 3,3 atm; b) 10,84 cm³; c) 1,1 atm.

GASES Y MODELO CINÉTICO
SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

Qué debes de tener en cuenta al resolver estos problemas.

a) **Todos se pueden resolver con la ecuación general de los gases:**
$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

Si la temperatura es constante ($T_1=T_2$) entonces, tachando la temperatura en la igualdad anterior, nos queda la ley de Boyle-Mariotte:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Si lo que no cambia es la presión ($P_1=P_2$) entonces, tachando la presión en la igualdad anterior, nos queda la ley de Charles y Gay-Lussac:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Si lo que permanece constante es el volumen ($V_1=V_2$) entonces, tachando el volumen en la igualdad anterior, nos queda la ley de Gay-Lussac:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

- b) En todos ellos **la temperatura debe estar en grados Kelvin**. Por tanto, si en los datos te la dan en grados Centígrado o Celsius ($^{\circ}\text{C}$), lo primero que debes hacer es convertir dicha temperatura a grados Kelvin. Para ello debes sumar 273. Ej: $16^{\circ}\text{C} = (16+273) \text{ K} = 289 \text{ K}$.
- c) **Las magnitudes Presión (P) y volumen (V) deben ponerse en las mismas unidades**. Es decir, la presión puede estar o en "atmósferas" o en "mm de Hg". Podemos usar cualquiera de ellas sabiendo que 1 atmósfera = 760 mm de Hg. Pero, usemos una u otra, en la igualdad debes ponerlas en la misma unidad (o todo en atmósferas o todo en mm de Hg). Con el volumen debes hacer los mismo, o todo en litros, o todo en mL, o todo en ...
- d) Cuando en un problema te digan que las condiciones son **normales**, debes saber que se refiere a que la temperatura es de 0°C (273 K) y que la presión es 1 atm (760 mm de Hg)

1. Una masa de hidrógeno en condiciones normales (0°C Y 1 atm) ocupa un volumen de 50 litros, ¿cuál es el volumen a 35°C y 720 mm de Hg?.

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 0^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 273 \text{ K}$$

$$T_2 = 35^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 308 \text{ K}$$

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$P_2 = 720 \text{ mm de Hg} \Rightarrow \text{Lo pasamos a atmósferas:}$$

$$720 \text{ mm de Hg} \times \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm de Hg}} = 0,947 \text{ atm}$$

$$V_1 = 50 \text{ L}$$

$$V_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Como no hay ninguna magnitud constante, aplicamos la ecuación general:
$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{1 \cdot 50}{273} = \frac{0,947 \cdot V_2}{308}$$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 308 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando y el 0,947 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$\frac{1 \cdot 50 \cdot 308}{273 \cdot 0,947} = V_2 \Rightarrow \mathbf{V_2 = 59,57 \text{ Litros}}$$

2. Un gas a 18°C y 2 atmósferas ocupa un volumen de 150 cm^3 , ¿cuál será su volumen a 65°C si se mantiene constante la presión?

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 18^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 291 \text{ K}$$

$$T_2 = 65^{\circ}\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 338 \text{ K}$$

Nos dicen que mantenemos constante la presión. Por tanto; $P_1 = P_2 = 2 \text{ atm}$

$$V_1 = 150 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Como la presión es constante, aplicamos la ecuación general, eliminado la presión de la ecuación:
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{150}{291} = \frac{V_2}{338}$$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 338 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando, quedando:

$$\frac{150 \cdot 338}{291} = V_2 \Rightarrow \mathbf{V_2 = 174,23 \text{ cm}^3}$$

GASES Y MODELO CINÉTICO

SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

- 3. Una masa gaseosa a 15 °C y 756 mm de Hg ocupa un volumen de 300 cm³, cuál será su volumen a 48 °C y 720 mm de Hg?**

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 15^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 288 \text{ K}$$

$$T_2 = 48^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 321 \text{ K}$$

$$P_1 = 756 \text{ mm de Hg}$$

$$P_2 = 720 \text{ mm de Hg}$$

Como las dos presiones están en mm de Hg, podemos operar así y no necesitamos pasarlo a atmósfera. Si pasáramos las dos presiones a atmósferas, nos daría el mismo resultado.

$$V_1 = 300 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Como no hay ninguna magnitud constante, aplicamos la ecuación general: $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{756 \cdot 300}{288} = \frac{720 \cdot V_2}{321}$$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 321 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando y el 720 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$\frac{756 \cdot 300 \cdot 321}{288 \cdot 720} = V_2 \Rightarrow V_2 = 351,1 \text{ cm}^3$$

- 4. ¿Cuál será la presión que adquiere una masa gaseosa de 200 cm³ si pasa de 30 °C a 70 °C y su presión inicial es de 740 mm de Hg y el volumen permanece constante?**

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 30^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 303 \text{ K}$$

$$T_2 = 70^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 343 \text{ K}$$

$$P_1 = 740 \text{ mm de Hg}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$V_1 = 200 \text{ cm}^3 \text{ como nos dicen que es constante, } V_2 = 200 \text{ cm}^3.$$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{740}{303} = \frac{P_2}{343}$$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 343 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{740 \cdot 343}{303} = P_2 \Rightarrow P_2 = 837,7 \text{ mm de Hg}$$

- 5. ¿Cuál será la presión de un gas al ser calentado de 20 °C a 140 °C si su presión inicial es de 4 atmósferas y el recipiente mantiene su volumen?**

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 293 \text{ K}$$

$$T_2 = 140^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 413 \text{ K}$$

$$P_1 = 4 \text{ atm}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$\text{Como nos dicen que el volumen es constante, } V_1 = V_2$$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{4}{293} = \frac{P_2}{413}$$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 413 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{4 \cdot 413}{293} = P_2 \Rightarrow P_2 = 5,64 \text{ atm}$$

- 6. Un recipiente está lleno de aire a presión normal y a 0 °C. Posee una válvula de seguridad que se abre cuando la presión alcanza las 5 atmósferas. Se desea saber qué temperatura deberá alcanzar el recipiente para que la válvula se abra, despreciando la dilatación del recipiente.**

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 0^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 273 \text{ K}$$

$$T_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$P_1 = \text{normal} \Rightarrow P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$P_2 = 5 \text{ atm}$$

$$\text{Como nos dicen que el volumen es constante, } V_1 = V_2$$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{1}{273} = \frac{5}{T_2}$$

GASES Y MODELO CINÉTICO
SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

Ahora despejamos T_2 . Para ello, T_2 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. El 273 que está dividiendo lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$T_2 = 5 \cdot 273 \Rightarrow T_2 = 1363 \text{ K} = 1092 \text{ °C}$$

- 7. En una fábrica de oxígeno se quiere almacenar 1 m³ de ese gas (ese volumen lo ocupa cuando la presión es de 1 atmósfera). Si el recipiente en el que queremos envasarlo tiene un volumen de 80 litros. ¿A qué presión debemos meter el oxígeno para que entre el metro cúbico?**

Primero ponemos los datos:

Como no nos dice que la temperatura cambie y sólo no indica que queremos cambiar de recipiente un gas, se sobreentiende que la temperatura es constante y que por tanto: $T_1 = T_2$

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$V_1 = 1 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 80 \text{ L}$$

Debemos poner el volumen en las mismas unidades, por ello pasamos el m³ a litros: $1 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 1000 \text{ L}$

Como la temperatura es constante, podemos tachar esta de la ecuación y aplicamos: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

Sustituimos cada letra por su valor: $1 \cdot 1000 = P_2 \cdot 80$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 80 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$\frac{1 \cdot 1000}{80} = P_2 \Rightarrow P_2 = 12,5 \text{ atm}$$

- 8. En un rifle de aire comprimido se encierran 200 cm³ de aire a presión normal que pasan a ocupar 22 cm³. ¿Cuál es la nueva presión del aire?**

Primero ponemos los datos:

Como no nos dice que la temperatura cambie y sólo no indica que comprimimos el aire, se sobreentiende que la temperatura es constante y que por tanto: $T_1 = T_2$

$$P_1 = 1 \text{ atm (presión normal)}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$V_1 = 200 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 22 \text{ cm}^3$$

Como la temperatura es constante, podemos tachar esta de la ecuación y aplicamos: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

Sustituimos cada letra por su valor: $1 \cdot 200 = P_2 \cdot 22$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 22 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$\frac{1 \cdot 200}{22} = P_2 \Rightarrow P_2 = 9,09 \text{ atm}$$

- 9. Un litro de un gas es calentado a presión constante desde 18 °C hasta 58 °C, ¿qué volumen final ocupará el gas?**

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 18 \text{ °C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 291 \text{ K} \quad T_2 = 58 \text{ °C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 331 \text{ K}$$

Nos dicen que mantenemos constante la presión. Por tanto; $P_1 = P_2 = 2 \text{ atm}$

$$V_1 = 1 \text{ L}$$

$$V_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Como la presión es constante, aplicamos la ecuación general, eliminado la presión de la ecuación: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Sustituimos cada letra por su valor: $\frac{1}{291} = \frac{V_2}{331}$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 331 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando, quedando:

$$\frac{1 \cdot 331}{291} = V_2 \Rightarrow V_2 = 1,14 \text{ L}$$

- 10. Una rueda de un coche contiene aire a 1,2 atm de presión y 27 °C. Al cabo de unos kilómetros la temperatura de la rueda ha subido hasta los 57 °C. ¿Cuál será ahora la presión en el interior?**

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 27 \text{ °C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 300 \text{ K} \quad T_2 = 57 \text{ °C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 330 \text{ K}$$

$$P_1 = 1,2 \text{ atm}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Suponemos que el neumático no cambia su volumen y, por tanto, que el volumen es constante, $\Rightarrow V_1 = V_2$

GASES Y MODELO CINÉTICO
SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

Sustituimos cada letra por su valor: $\frac{1,2}{300} = \frac{P_2}{330}$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 330 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{1,2 \cdot 330}{300} = P_2 \Rightarrow P_2 = 1,32 \text{ atm}$$

11. Disponemos de una bombona que contiene 10 L de un gas a 1140 mm Hg de presión. ¿Qué volumen ocuparía a la presión atmosférica (1 atm) e igual temperatura?

Primero ponemos los datos:

Como nos dice que la temperatura es igual, será constante y por tanto: $T_1 = T_2$

$P_1 = 1140 \text{ mm Hg}$ $P_2 = 1 \text{ atm}$

Pasamos la presión de mm de Hg a atmósferas: $1140 \text{ mm de Hg} \times \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm de Hg}} = 1,5 \text{ atm}$

$V_1 = 10 \text{ L}$

$V_2 = ?$ Es lo que nos piden

Como la temperatura es constante, podemos tachar esta de la ecuación y aplicamos: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

Sustituimos cada letra por su valor: $1,5 \cdot 10 = V_2 \cdot 1$

Ahora despejamos P_2 . Quedando: $\frac{1,5 \cdot 10}{1} = V_2 \Rightarrow V_2 = 15 \text{ L}$

¿Cuál debería ser la presión para que su volumen se redujera a 2 litros?

Primero ponemos los datos:

$P_1 = 1140 \text{ mm Hg} = 1,5 \text{ atm}$

$P_2 = 1 \text{ atm}$

$V_1 = 2 \text{ L}$

$V_2 = ?$ Es lo que nos piden

Como la temperatura es constante, podemos tachar esta de la ecuación y aplicamos: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

Sustituimos cada letra por su valor: $1,5 \cdot 2 = P_2 \cdot 1$

Ahora despejamos P_2 . Quedando: $\frac{1,5 \cdot 2}{1} = P_2 \Rightarrow P_2 = 3 \text{ atm}$

12. Una masa de 2 g de cierto gas ocupa un volumen de 60 mL cuando su temperatura es de 35°C. ¿A qué temperatura ocupará un volumen de 30 mL?. (Se supone que la presión del gas no varía).

Primero ponemos los datos:

$T_1 = 35^\circ\text{C} \Rightarrow$ Sumamos 273 $\Rightarrow T_1 = 308 \text{ K}$ $T_2 = ?$ Es lo que nos piden

Nos dicen que mantenemos constante la presión. Por tanto; $P_1 = P_2$

$V_1 = 60 \text{ mL}$

$V_2 = 30 \text{ mL}$

Como la presión es constante, aplicamos la ecuación general, eliminado la presión de la ecuación: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Sustituimos cada letra por su valor: $\frac{60}{308} = \frac{30}{T_2}$

Ahora despejamos T_2 . Para ello, T_2 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. El 308 que está dividiendo lo pasamos al otro lado multiplicando y el 60 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$T_2 = \frac{30 \cdot 308}{60} \Rightarrow T_2 = 154 \text{ K} = -119^\circ\text{C}$$

Determina el volumen ocupado por dicho gas a la temperatura de 600 K. (Se supone que la presión del gas no varía).

Primero ponemos los datos:

$T_1 = 35^\circ\text{C} \Rightarrow$ Sumamos 273 $\Rightarrow T_1 = 308 \text{ K}$ $T_2 = 600 \text{ K}$

Nos dicen que mantenemos constante la presión. Por tanto; $P_1 = P_2$

$V_1 = 60 \text{ mL}$

$V_2 = ?$ Es lo que nos piden

Como la presión es constante, aplicamos la ecuación general, eliminado la presión de la ecuación: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Sustituimos cada letra por su valor: $\frac{60}{308} = \frac{V_2}{600}$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 600 que está dividiendo lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{60 \cdot 600}{308} = V_2 \Rightarrow V_2 = 116,9 \text{ L}$$

GASES Y MODELO CINÉTICO

SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

13. Cierta masa de gas que está encerrada en una bombona de 40 L está bajo una temperatura de 12 °C y una presión de 1,4 atm. ¿Qué presión habría en el interior de la misma bombona cuando elevemos la temperatura hasta los 50 °C?

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 12^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 285 \text{ K}$$

$$T_2 = 50^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 323 \text{ K}$$

$$P_1 = 1,4 \text{ atm}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Suponemos que la bombona no cambia su volumen y, por tanto, que el volumen es constante, $\Rightarrow V_1 = V_2$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{1,4}{285} = \frac{P_2}{323}$$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 323 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{1,4 \cdot 323}{285} = P_2 \Rightarrow P_2 = 1,59 \text{ atm}$$

14. Un gas está ocupando un volumen de 5 L a la presión de 1,2 atm. Se comprime lentamente, manteniendo la temperatura constante, hasta que el volumen es de 1 L. ¿Qué presión ejercerá el gas en ese momento?

Primero ponemos los datos:

Como nos dice que la temperatura es igual, será constante y por tanto: $T_1 = T_2$

$$P_1 = 1,2 \text{ atm}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$V_1 = 5 \text{ L}$$

$$V_2 = 1 \text{ L}$$

Como la temperatura es constante, podemos tachar esta de la ecuación y aplicamos: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

Sustituimos cada letra por su valor: $1,2 \cdot 5 = P_2 \cdot 1$

$$\text{Ahora despejamos } P_2. \text{ Quedando: } \frac{1,2 \cdot 5}{1} = P_2 \Rightarrow P_2 = 6 \text{ atm}$$

15. Tenemos un gas en un recipiente cerrado a 1 atm. de presión y 20 °C. Calentamos lentamente, manteniendo el volumen constante, hasta que su temperatura es de 60 °C. ¿Qué presión ejercerá el gas al calentarlo?

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 293 \text{ K}$$

$$T_2 = 60^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 333 \text{ K}$$

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Suponemos que la bombona no cambia su volumen y, por tanto, que el volumen es constante, $\Rightarrow V_1 = V_2$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{1}{293} = \frac{P_2}{333}$$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 333 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{1 \cdot 333}{293} = P_2 \Rightarrow P_2 = 1,14 \text{ atm}$$

16. Tenemos un gas en un émbolo ocupando inicialmente un volumen de 10 L a una temperatura de 17 °C. si calentamos lentamente, manteniendo constante la presión, ¿a qué temperatura, expresada en grado Celsius, el volumen del gas es de 12 L?

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 17^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 290 \text{ K}$$

$$T_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Nos dicen que mantenemos constante la presión. Por tanto: $P_1 = P_2$

$$V_1 = 10 \text{ L}$$

$$V_2 = 12 \text{ L}$$

Como la presión es constante, aplicamos la ecuación general, eliminado la presión de la ecuación: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{10}{290} = \frac{12}{T_2}$$

Ahora despejamos T_2 . Para ello, T_2 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. El 290 que está dividiendo lo pasamos al otro lado multiplicando y el 10 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$T_2 = \frac{12 \cdot 290}{10} \Rightarrow T_2 = 348 \text{ K} = 75^\circ\text{C}$$

GASES Y MODELO CINÉTICO

SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

17. Una determinada cantidad de gas se encuentra en condiciones normales (es decir, a 1 atm de presión y a 0°C) ocupando un volumen de 4 L. Se calienta lentamente hasta que su temperatura alcanza un valor de 100 °C, siendo su nueva presión 1,5 atm. ¿Qué volumen ocupará ahora el gas? Sol: 3,6 L.

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 0^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 273 \text{ K}$$

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$V_1 = 4 \text{ L}$$

$$T_2 = 100^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 373 \text{ K}$$

$$P_2 = 1,5 \text{ atm}$$

$$V_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Como no hay ninguna magnitud constante, aplicamos la ecuación general: $\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{1 \cdot 4}{273} = \frac{1,5 \cdot V_2}{373}$$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 373 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando y el 1,5 que está multiplicando, lo pasamos al otro lado dividiendo. Quedando:

$$\frac{1 \cdot 4 \cdot 373}{273 \cdot 1,5} = V_2 \Rightarrow V_2 = 3,64 \text{ L}$$

18. Un matraz de 500 cm³ contiene helio a la presión de 760 mm de Hg y a una temperatura de 27°C. Si el volumen se mantiene constante, ¿cuál será la presión a la temperatura de 100°C?

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 27^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 300 \text{ K}$$

$$P_1 = 760 \text{ mm de Hg}$$

El matraz no cambia su volumen y, por tanto, que el volumen es constante, $\Rightarrow V_1 = V_2$

$$T_2 = 100^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_2 = 373 \text{ K}$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{760}{300} = \frac{P_2}{373}$$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 373 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{760 \cdot 373}{300} = P_2 \Rightarrow P_2 = 944,9 \text{ mm de Hg} = 1,24 \text{ atm}$$

$$\text{Para pasar los mm de Hg a atm: } 944,9 \text{ mm de Hg} \times \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm de Hg}} = 1,24 \text{ atm}$$

19. Calentamos un gas a volumen constante, hasta duplicar su presión. Si la temperatura inicial era de 22 °C, ¿cuál será la nueva temperatura expresada en grados Celsius?. Sol: 317 °C.

Primero ponemos los datos:

$$T_1 = 22^\circ\text{C} \Rightarrow \text{Sumamos } 273 \Rightarrow T_1 = 295 \text{ K}$$

$$P_1 = \text{No nos lo dicen}$$

Como nos dicen que el volumen es constante, $\Rightarrow V_1 = V_2$

$$T_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$P_2 = \text{es el doble que } P_1 = 2 P_1$$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\text{Sustituimos cada letra por su valor: } \frac{P_1}{295} = \frac{2 \cdot P_1}{T_2}$$

Ahora despejamos T_2 . Para ello, T_2 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. El 295 que está dividiendo lo pasamos al otro lado multiplicando y P_1 pasaría al otro lado dividiendo. Quedando:

$$T_2 = \frac{2 \cdot P_1 \cdot 295}{P_1} \quad T_2 = 2 \cdot 295 \Rightarrow T_2 = 590 \text{ K} = 317^\circ\text{C}$$

20. Una jeringuilla herméticamente cerrada contiene 10 cm³ a una presión de 1 atm y a 25 °C. Calcula:

a) La presión que ejerce sobre las paredes el aire contenido cuando presionamos la jeringuilla hasta reducir el volumen a 3 cm³, manteniendo la temperatura en 25 °C

Primero ponemos los datos:

Como nos dice que la temperatura es igual, será constante y por tanto: $T_1 = T_2$

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$V_1 = 10 \text{ cm}^3$$

$$P_2 = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$V_2 = 3 \text{ cm}^3$$

GASES Y MODELO CINÉTICO
SOLUCIONES FICHA 3. LEYES DE LOS GASES.

Como la temperatura es constante, podemos tachar esta de la ecuación y aplicamos: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

Sustituimos cada letra por su valor: $1 \cdot 10 = P_2 \cdot 3$

Ahora despejamos P_2 . Quedando: $\frac{1 \cdot 10}{3} = P_2 \Rightarrow P_2 = 3,33 \text{ atm}$

b) el volumen que ocupará el aire contenido si, dejando libre el émbolo desde su posición inicial, elevamos lentamente su temperatura hasta alcanzar los 50°C

Primero ponemos los datos:

Si dejamos libre el émbolo, la presión se mantendrá. Por tanto la presión será constante. $P_1 = P_2$

$T_1 = 25^\circ\text{C} \Rightarrow$ Sumamos 273 $\Rightarrow T_1 = 298 \text{ K}$ $T_2 = 50^\circ\text{C} \Rightarrow$ Sumamos 273 $\Rightarrow T_2 = 323 \text{ K}$

$V_1 = 10 \text{ cm}^3$

$V_2 = ?$ Es lo que nos piden

Como la presión es constante, aplicamos la ecuación general, eliminado la presión de la ecuación: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Sustituimos cada letra por su valor: $\frac{10}{298} = \frac{V_2}{323}$

Ahora despejamos V_2 . Para ello, el 323 que está dividiendo lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{10 \cdot 323}{298} = V_2 \Rightarrow V_2 = 10.84 \text{ cm}^3$$

c) la presión del aire cuando la temperatura se eleva a 50 °C, pero mantenemos fijo el émbolo en su posición inicial. c) 1,1 atm.

Primero ponemos los datos:

$T_1 = 25^\circ\text{C} \Rightarrow$ Sumamos 273 $\Rightarrow T_1 = 298 \text{ K}$ $T_2 = 50^\circ\text{C} \Rightarrow$ Sumamos 273 $\Rightarrow T_2 = 323 \text{ K}$

$P_1 = 1 \text{ atm}$

$P_2 = ?$ Es lo que nos piden

Si dejamos fijo el émbolo en la posición inicial, no cambia su volumen y, por tanto, $V_1 = V_2$

Como el volumen es constante, podemos tachar este de la ecuación y aplicamos: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

Sustituimos cada letra por su valor: $\frac{1}{298} = \frac{P_2}{323}$

Ahora despejamos P_2 . Para ello, el 323 que está dividiendo, lo pasamos al otro lado multiplicando. Quedando:

$$\frac{1 \cdot 323}{298} = P_2 \Rightarrow P_2 = 1,08 \text{ atm}$$