

LEYES PONDERALES

1- Sabemos que 15 g de bromo reaccionan con 20,93 g de hierro para formar un compuesto. ¿Qué cantidad de dicho compuesto se forma si reaccionan 27 g de bromo?.

2- Al analizar 3 compuestos, A, B y C, de azufre y oxígeno, se obtuvieron los siguientes resultados.

- En 2 g de B hay 0,8 g de azufre y 1,2 g de oxígeno.
- En 3 g de A hay 1,5 g de azufre y 1,5 g de oxígeno.
- En 5 g de C hay 2 g de azufre y 3 g de oxígeno.

Sabiendo esto, responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos compuestos distintos hay?
- ¿Qué masa de oxígeno reacciona con 10 g de azufre para formar el compuesto A? ¿Y para formar B?

3- Sabiendo que 2,35 g de calcio reaccionan con 0,94 g de oxígeno para formar un óxido de calcio, ¿qué cantidad necesito de ambos elementos para formar 50 g de dicho óxido?

4- Se hace reaccionar 20 g de fósforo con 50 g de cloro, formándose 64,554 g de tricloruro de fósforo, quedando parte de fósforo sin reaccionar. ¿Qué cantidad de cloro reaccionaría con 25 g de fósforo?

5- Completa los datos de la siguiente tabla:

| | | | | |
|---------------------------------------|-----|----|----|-----|
| Masa de azufre (g) | 9,2 | 16 | | |
| Masa de hierro (g) | 12 | | 36 | |
| Masa de azufre sobrante (g) | 2 | 4 | 0 | 5 |
| Masa de hierro sobrante (g) | 0 | 0 | 5 | 0 |
| Masa de sulfuro de hierro formado (g) | | | | 120 |

6- Queremos hacer reaccionar azufre con hierro para formar sulfuro de hierro (II). Para ello juntamos 30,0 g de azufre con 40,0 g de hierro, calentamos la mezcla y la reacción se produce. Sabiendo que la proporción en que ambos elementos reaccionan es de 32,1 g de azufre por cada 55,8 g de hierro:

- ¿Cuántos gramos de FeS se forman?
- ¿Cuál de los dos elementos está en exceso y en qué cantidad?

7-Tomamos 10,000 g de cloruro de plata (AgCl) puro y lo analizamos, observando que contiene 2,476 g de cloro y 7,524 g de plata. A continuación hacemos reaccionar la plata contenida en una moneda de masa 4,836 g, obteniéndose 1,146 g de AgCl. Deduce aplicando la ley de las proporciones constantes el porcentaje de plata presente en la moneda.

8- Sabiendo que la relación de combinación entre el cloro y el cesio para formar CsCl es de 7,5 g de cesio por cada 2 g de cloro, calcula aplicando las leyes ponderales las masas de cloro y de cesio necesarias para formar 10 g de CsCl.

9- Sabemos que 1 L de H₂ reacciona con 0,5 L de O₂ para formar 1 L de vapor de agua. Si disponemos de 3 L de hidrógeno y 7 de oxígeno, razona cual de las siguientes afirmaciones es la correcta

a) Los 3 L de H₂ reaccionan con los 7 de oxígeno para dar 10 L de agua.

b) No se producirá reacción alguna.

c) Los 3 L de H₂ reaccionan con 1 de O₂ para dar 4 L de H₂O y sobran 6 L de O₂.

d) Los 3 L de hidrógeno reaccionan con 1,5 L de oxígeno para dar 3 L de agua vapor y sobran 5,5 L de oxígeno.

MOLES Y MOLÉCULAS

1- De las siguientes cantidades de distintas sustancias, indica cual contiene mayor número de átomos.

a) 0,5 moles de trióxido de azufre (SO₃).

b) 70 g de Cl₂.

c) 60 g de sílice (SiO₂)

d) 4 g de H₂.

2- Calcula la masa que existe en las siguientes cantidades (mira las masas atómicas necesarias en el libro):

a) $6 \cdot 10^{24}$ moléculas de agua.

b) $2,5 \cdot 10^{20}$ átomos de hierro.

c) $9,8 \cdot 10^{25}$ moléculas de PCl₃.

3- Sabiendo que la masa atómica del gas helio es 4, ¿cuántos moles de helio existe en las siguientes cantidades?

a) 12 g

b) 12 uma

- c) 12 L medidos en condiciones normales
- d) 12 átomos

- 4- Calcula el número de moléculas que hay en
- a) 125 g de agua
 - b) 125 g de CO₂
 - c) 125 g de H₂SO₄

¿Por qué hay distinto número de moléculas si es la misma masa de las 3 sustancias?

- 5- Calcula la masa que hay en;
- a) 5 moles de agua
 - b) 5 moles de CO₂
 - c) 5 moles de H₂SO₄.

¿Por qué hay distinta masa si hay el mismo número de moles de las 3 sustancias?

LEYES DE LOS GASES

1. Un frasco de 1 L se llena de NH₃ gaseoso a 27 °C. Se hace el vacío hasta que la presión es de 10⁻³ mm Hg. Calcula la masa y el nº de moléculas de NH₃ presentes en el vaso.

2- Un gas ocupa un volumen de 350 cm³ a 798 torr. Calcula el volumen que ocupará a 1,5 atm, si la temperatura se mantiene constante. Si reducimos a continuación el volumen a la mitad, ¿cómo variará la presión?

3- Calcula la cantidad de sustancia que corresponde a las moléculas de oxígeno que contiene un recipiente de 10 litros de capacidad, lleno de aire a 27 °C y 1 atm. Expresa el resultado en mol. Dato: el aire contiene un 21% de oxígeno en volumen.

4- Una muestra de dióxido de carbono ocupa 2,5 L a 770 mmHg y 50 °C. Calcula:

- a) El volumen que ocupará en c.n.
- b) La cantidad de sustancia, expresada en mol de moléculas de CO₂, que hay en la muestra.
- c) El número de moléculas de gas que contiene.
- d) ¿Cómo variarían las respuestas anteriores si en lugar de CO₂ fuese hidrógeno H₂, que tiene una masa molar inferior?

5- En un recipiente de 500 mL tenemos un gas que ejerce una presión de 1500 mm de Hg cuando se encuentra a 80 °C. Calcula qué volumen ocupará el gas si lo enfriamos hasta 40 °C y hacemos que la presión sea de 0,9 atm.

6- Un vendedor ambulante de globos tiene una bombona de hidrógeno cuya capacidad es 30 l. La presión es 9,8 atm y la temperatura, 25 °C. Calcula cuántos globos de 2 l se pueden llenar con el contenido de la bombona, si la presión en el interior de cada globo es 0,98 atm y se encuentra a 20 °C.

7- Tenemos un gas a 25 °C y 710 mm de Hg encerrado en un recipiente de 700 mL de volumen. Si lo traspasamos a un recipiente de 1 L y calentamos hasta 110 °C, ¿qué presión marcará el manómetro?

8- ¿Qué volumen ocuparán 88 g de dióxido de carbono gas a 2 atm y 300 K?. ¿Cuántos moles habrá de ese mismo gas en 20 litros a 742 mm Hg y 28 °C? Datos: masas atómicas (u): C = 12 , O = 16

9- Una vasija de 1 L hidrógeno contiene 0,05 moles del gas a 20 °C. Calcula:

- Presión del gas.
- Se abre la válvula y parte del gas sale al exterior. Calcula la masa de hidrógeno que sale al exterior si la presión externa es 1 atm.
- Si se cierra la llave, ¿a qué temperatura hay que calentar el gas del interior para que la presión recupere el valor inicial?

10- Un volumen de 2,38 litros de un gas, medido a 97 °C y 720 mm Hg, tiene una masa de 2,81g. Calcula la masa molecular de dicho gas.

11- En un matraz cerrado de 10 L se introducen 20 g de acetona. Se calienta el recipiente a 120 °C, con lo que se desplaza del interior del matraz todo el aire que había y parte de los 20 g de la acetona introducida. Si pesamos nuevamente el matraz encontramos que existe una masa de acetona en su interior de 16,57 g. Si sabemos que la presión a la que se realiza el proceso es de 700 mm de Hg, calcula la masa molar de la acetona.

12- Calcula la densidad del vapor del alcohol etílico cuando se encuentra en un recipiente cerrado:

- a 0,8 atm y 37 °C ,

b) en c.n.

Datos: mat C =12 , O =16 , H = 1

13- La densidad de un gas que se encuentra en c.n. es 1,53 g/l. Calcula su densidad a 350 K y 1 atm.

Sabiendo que la densidad de cierto gas a 30 °C y 310 mm Hg es de 1,02 g/l, calcula la masa molecular del gas.

14- Sabiendo que la densidad de un gas es 1,25 g/L en condiciones normales, ¿cuánto vale su peso molecular? Si la presión aumenta hasta 1000 mm Hg, ¿cuánto vale ahora la densidad?

15- Un matraz de 2 litros contiene 3 g de dióxido de carbono, CO₂, y 0,1 g de helio, He. La temperatura de la mezcla es de 17 °C. ¿Cuáles son las presiones parciales de CO₂ y He?. ¿Cuál es la presión total ejercida por la mezcla gaseosa?. Datos: masas atómicas C = 12 , O = 16 , He = 4

16- En un recipiente cerrado hay 44 g de dióxido de carbono y 70 g de nitrógeno a la presión total de 0,5 atm. Calcula la presión parcial de cada gas. Datos: mat C = 12 , O = 16 , N = 14 u.

17- En un recipiente de 6 litros de capacidad tenemos una mezcla de 175 mmol de nitrógeno, 46 mmol de oxígeno y 15 mmol de agua. La temperatura de la vasija es de 37°C. ¿Cuál será la presión de cada uno de los gases?

18- Se abre la válvula que separa dos matraces, el primero de 500 cm³ en el que hay oxígeno a 2 atm de presión y el segundo de 1,5 L en el que hay dióxido de carbono a 1140 mm de Hg de presión. Cuando se establece el equilibrio de presión entre los dos matraces, calcula la presión parcial de cada gas y la presión total.

19- Un hidrocarburo sólido se quema dentro de un recipiente cerrado lleno de aire, produciéndose una mezcla de gases que ejercen una presión total de 3,34 atm. Un análisis de la mezcla muestra que contiene 0,340 g de vapor de agua, 0,792 g de dióxido de carbono, 0,288 g de oxígeno y 3,79 g de nitrógeno. Determina la presión parcial de cada gas en la mezcla.

20- Un matraz de 1 L de volumen, contiene una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono a 10 °C y presión de 1 atm. Calcular la masa de hidrógeno, si el matraz contiene 0,1 g de monóxido de carbono.

21- Un gas encerrado en un recipiente de volumen V a temperatura T ejerce una presión de 1,5 atm. Calcula la presión del gas si el volumen se reduce a la mitad y la temperatura absoluta se triplica.

FÓRMULA EMPÍRICA Y MOLECULAR

1- Calcula la composición centesimal de: agua, H₂SO₄, C₁₂H₂₂O₁₁ (azúcar), NaOCl (lejía), Al₂O₃.

2- Un compuesto orgánico presenta la siguiente composición centesimal: C = 24,24 %; H = 4,05 %; Cl = 71,71 %: Calcula la fórmula empírica y la fórmula molecular sabiendo que 0,942 g de dicho compuesto en estado gaseoso ocupan un volumen de 213 mL medidos en c.n.

3- Disponemos de una muestra de 10 g de un compuesto orgánico cuya masa molecular es 60. Cuando analizamos su contenido obtenemos: 4 g de C; 0,67 g de H y 5,33 g de O. Calcula con estos datos la fórmula empírica y molecular.

4- El análisis de un hidrocarburo da 92,32 % de C y el resto H. Si tomamos 5 g y lo transformamos en vapor, ocupan un volumen de 1,906 L medidos a 90 °C y 1 atm. Calcula su fórmula molecular.

5- En 10 g de un compuesto orgánico formado por C, H y O se analiza su composición y se obtiene que está formado por 5,45 g de C y 0,9 g de H. Sabiendo que en estado gaseoso y en c.n. 22 g de dicho compuesto ocupan un volumen de 5,6 L, calcula su fórmula molecular.

6- Un compuesto orgánico tiene la siguiente composición centesimal: 12,78 % de C ; 2,13 % de H y 85,09 % de Br. a). Calcula la fórmula empírica. b). Sabiendo que 3,29 g de dicho compuesto gaseoso ocupan 392 mL medidos en condiciones normales, calcula su fórmula molecular.

7- Halla la fórmula de un oxisulfuro de carbono que contiene 53,3 % de S ; 20 % de C y 26,7 % de O, si 50 mL de vapor medido en C.N. pesan 0,1343 g.

8- Cierta hidrocarburo contiene 85,5% de C. Sabiendo que 8,8 g del mismo, en estado gaseoso, ocupan un volumen de 3,3 L medidos a 50°C y 1 atm, calcula:

- a) Su fórmula más sencilla.
- b) Su fórmula molecular.

9- Una sustancia orgánica contiene C, H y O. A 250 °C y 750 mm Hg, 1,65 g de dicha sustancia en forma de vapor ocupan 629 mL. Su análisis químico elemental es el siguiente: 63,1 % de C y 8,7 % de H. Calcula su fórmula molecular. Sol: $C_6H_{10}O_2$.

10- Un compuesto orgánico gaseoso contiene: 24,25 % de C; 4,05 % de H y 71,7 % de Cl. Además 1 L de dicho gas, medido a 743 mmHg y a 110°C, tiene una masa de 3,068 g. Calcular la fórmula molecular.

11- Un hidrocarburo gaseoso tiene un 82,7 % de C. Si la densidad de dicho hidrocarburo a 298 K y 755 mmHg es de 2,36 g/L. ¿Cuál es su fórmula molecular?

12- La composición centesimal de un compuesto es: 4,8 % de H ; 57,1 % de C y 38,1 % de S. Si en 5 g del compuesto hay $1,8 \cdot 10^{22}$ moléculas, calcula su fórmula molecular.

13- Cierta hidrocarburo contiene 85,5% de C. Sabiendo que 8,8 g del mismo, en estado gaseoso, ocupan un volumen de 3,3 L medidos a 50°C y 1 atm, calcula:

- a) Su fórmula más sencilla.
- b) Su fórmula molecular.

14- Una sustancia orgánica contiene C, H y O. A 250°C y 750 mm Hg, 1,65 g de dicha sustancia en forma de vapor ocupan 629 mL. Su análisis químico elemental es el siguiente: 63,1 % de C y 8,7 % de H. Calcula su fórmula molecular.

15- Un compuesto orgánico gaseoso contiene: 24,25 % de C; 4,05 % de H y 71,7 % de Cl. Además 1 L de dicho gas, medido a 743 mmHg y a 110°C, tiene una masa de 3,068 g. Calcular la fórmula molecular.

16- Un hidrocarburo gaseoso tiene un 82,7 % de C. Si la densidad de dicho hidrocarburo a 298 K y 755 mmHg es de 2,36 g/L. ¿Cuál es su fórmula molecular?

17- La composición centesimal de un compuesto es: 4,8 % de H ; 57,1 % de C y 38,1 % de S. Si en 5 g del compuesto hay $1,8 \cdot 10^{22}$ moléculas, calcula su fórmula molecular.

18- Un determinado compuesto está constituido por C, O, e H. Cuando se queman 2,81 g del mismo, en presencia de exceso de oxígeno, se producen 5,75 g de dióxido de carbono y 1,76 g de agua. a) Determina la fórmula más sencilla para este compuesto. b) Si la masa molecular del mencionado compuesto es 43, determine la fórmula molecular del mismo.

19- La combustión de una muestra de 0,2000 g de vitamina C produjo 0,2998 g de CO_2 y 0,0819 g de H_2O . Obtener la fórmula empírica de la vitamina C.

20- Una muestra de 1,367 g de un compuesto orgánico se quemó en una corriente de aire para obtener 3,002 g de CO_2 y 1,640 g de H_2O . Si el compuesto original contenía solo C, H y O, ¿cuál su fórmula empírica?