

Cantidad de sustancia

Nombre del alumno:

Fecha:

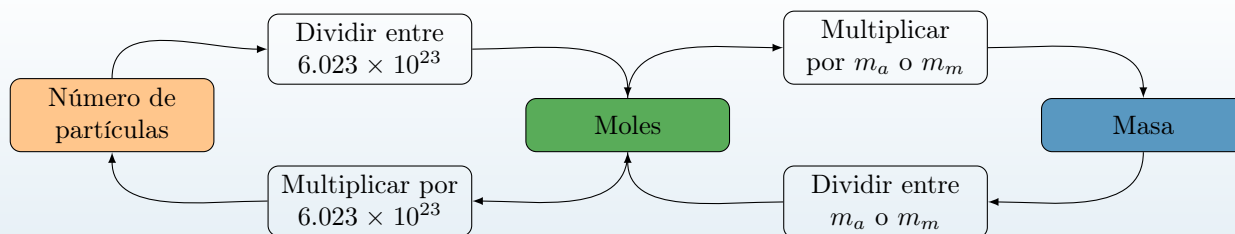
Aprendizajes:

Puntuación:

- Argumenta acerca de posibles cambios químicos en un sistema con base en evidencias experimentales.
- Explica, predice y representa cambios químicos con base en la separación y unión de átomos o iones, y se recombinan para formar nuevas sustancias.

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Puntos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Obtenidos											

Algoritmo de cálculo



Ejemplo 1

La masa molar del estroncio (Sr) es 87.62 g/mol. **Calcula el número de átomos en una muestra de 67.5 mg de Sr.**

Escribe tu respuesta en notación científica usando tres cifras significativas.

Solución:

Podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Después, podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula). Primero, usemos la masa molar del Sr para convertir gramos de Sr a moles de Sr:

$$67.2 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{87.62 \text{ g Sr}} = 7.70 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Después, usemos el número de Avogadro para convertir moles de Sr a átomos de Sr:

$$7.7 \times 10^{-4} \text{ mol} \times \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ átomos}}{1 \text{ mol}} = 4.64 \times 10^{20} \text{ átomos}$$

Por lo tanto, una muestra de 67.2 mg de Sr contiene 4.64×10^{20} átomos de Sr.

Ejercicio 1

10 puntos

La masa molar del silicio (Si) es 28,09 g/mol. **Calcula el número de átomos en una muestra de 92.8 mg de Si.**

Escribe tu respuesta en notación científica usando tres cifras significativas.

Solución:

Podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Después, podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula). Primero, usemos la masa molar de Si para convertir de gramos de Si a moles de Si. Ya que nos están dando la masa de Si en miligramos, también necesitaremos incluir el factor de conversión de miligramos a gramos:

$$92.8 \text{ mg Si} \times \frac{1 \text{ g Si}}{1000 \text{ mg Si}} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{28.09 \text{ g Si}} \approx 3.30 \times 10^{-3} \text{ mol Si}$$

Después, usemos el número de Avogadro para convertir de moles de Si a átomos de Si:

$$3.30 \times 10^{-3} \text{ mol Si} \times \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ átomos Si}}{1 \text{ mol Si}} \approx 1.99 \times 10^{21} \text{ átomos Si}$$

Por lo tanto, una muestra de 92.8 mg de Si tiene 1.99×10^{21} átomos.

Ejercicio 2

10 puntos

La masa molar del Galio (Ga) es 69,72 g/mol. **Calcula el número de átomos en una muestra de 27.2 mg de Ga.**

Escribe tu respuesta en notación científica usando tres cifras significativas.

Solución:

Podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Después, podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula). Primero, usemos la masa molar de Ga para convertir de gramos de Ga a moles de Ga:

$$27.2 \text{ mg Ga} \times \frac{1 \text{ g Ga}}{1000 \text{ mg Ga}} \times \frac{1 \text{ mol Ga}}{69.72 \text{ g Ga}} \approx 3.90 \times 10^{-4} \text{ mol Ga}$$

Después, usemos el número de Avogadro para convertir de moles de Ga a átomos de Ga:

$$3.90 \times 10^{-4} \text{ mol Ga} \times \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ átomos Ga}}{1 \text{ mol Ga}} \approx 2.35 \times 10^{20} \text{ átomos Ga}$$

Por lo tanto, una muestra de 27.2 mg de Ga tiene 2.35×10^{20} átomos.

Ejercicio 3

10 puntos

La masa molar de la plata (Ag) es 107,87 g/mol. **Calcula la masa en gramos de una muestra de plata (Ag) que contiene 1.97×10^{22} átomos.**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Solución:

Podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir de moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula) a moles de una sustancia. Después podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir de moles a gramos. Primero, usemos el número de Avogadro para convertir átomos de Ag a moles de Ag:

$$1.97 \times 10^{22} \text{ átomos Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{6.023 \times 10^{23} \text{ átomos Ag}} = 0.0327 \text{ mol Ag}$$

Después, usemos la masa molar de Ag para convertir de moles de Ag a gramos de Ag:

$$0.0327 \text{ mol Ag} \times \frac{107.87 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 3.53 \text{ g Ag}$$

Por lo tanto, una muestra de 1.97×10^{22} átomos de Ag tiene una masa de 3.53 g.

Ejercicio 4

10 puntos

La masa molar del bismuto (Bi) es 208,98 g/mol. **Calcula la masa en gramos de una muestra de bismuto (Bi) que contiene 7.35×10^{23} átomos.**

Escribe tu respuesta usando sólo números enteros.

Solución:

Podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir de moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula) a moles de una sustancia. Después podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir de moles a gramos. Primero, usemos el número de Avogadro para convertir átomos de Bi a moles de Bi:

$$7.35 \times 10^{23} \text{ átomos Bi} \times \frac{1 \text{ mol Bi}}{6.023 \times 10^{23} \text{ átomos Bi}} = 1.22 \text{ mol Bi}$$

Después, usemos la masa molar de Bi para convertir de moles de Bi a gramos de Bi:

$$1.22 \text{ mol Bi} \times \frac{208.98 \text{ g Bi}}{1 \text{ mol Bi}} = 255 \text{ g Bi}$$

Por lo tanto, una muestra de 7.35×10^{23} átomos de Bi tiene una masa de 255 g.

Ejercicio 5

10 puntos

La masa molar del azufre (S) es 32,06 g/mol. **Calcula la masa en gramos de una muestra de azufre (S) que contiene 2.01×10^{24} átomos.**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Solución:

Podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir de moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula) a moles de una sustancia. Después podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir de moles a gramos. Primero, usemos el número de Avogadro para convertir átomos de S a moles de S:

$$2.01 \times 10^{24} \text{ átomos S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{6.023 \times 10^{23} \text{ átomos S}} = 3.34 \text{ mol S}$$

Después, usemos la masa molar de S para convertir de moles de S a gramos de S:

$$3.34 \text{ mol S} \times \frac{32.06 \text{ g S}}{1 \text{ mol S}} = 107 \text{ g S}$$

Por lo tanto, una muestra de 2.01×10^{24} átomos de S tiene una masa de 107 g.

Ejemplo 2

Un suplemento de calcio de 1.60 g contiene 37.8% Ca por masa. El calcio está presente en el suplemento en forma de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ (masa molar 100.09 g/mol). **¿Cuántos gramos de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ hay en el suplemento de calcio?**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Solución:

El porcentaje de masa de un elemento en una mezcla puede decirnos cuántos gramos hay y por ende cuántos moles hay del elemento en la mezcla. Si el elemento es parte de un compuesto, también podemos determinar cuántos gramos y moles del compuesto hay en la mezcla. Primero, utilicemos el porcentaje de masa de Ca en el suplemento:

$$1.60 \text{ g suplemento} \times \frac{37.8\% \text{ Ca}}{100} = 0.605 \text{ g Ca}$$

Posteriormente, usando la masa calculada y la masa molar del Ca podemos calcular cuántos moles de Ca hay y, entonces, cuántos moles de $\text{CaCO}_3(\text{s})$ hay en el suplemento:

$$0.605 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40.1 \text{ g Ca}} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3(\text{s})}{1 \text{ mol Ca}} = 0.0151 \text{ mol CaCO}_3(\text{s})$$

Por último, usaremos la masa molar del CaCO_3 para convertir moles de CaCO_3 a gramos de CaCO_3 :

$$0.0151 \text{ mol CaCO}_3(\text{s}) \times \frac{100.09 \text{ g CaCO}_3(\text{s})}{1 \text{ mol CaCO}_3(\text{s})} = 1.51 \text{ g CaCO}_3(\text{s})$$

El suplemento de calcio contiene 1.51 g de $\text{CaCO}_3(\text{s})$.

Ejercicio 6

10 puntos

Un suplemento de hierro de 1.05 g contiene 11.8 % Fe por masa. El hierro está presente en el suplemento en forma de $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})$ (masa molar 169.9 g/mol). **¿Cuántos gramos de $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})$ hay en el suplemento de hierro?** *Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.*

Solución:

El porcentaje de masa de un elemento en una mezcla puede decirnos cuántos gramos hay y por ende cuántos moles hay del elemento en la mezcla. Si el elemento es parte de un compuesto, también podemos determinar cuántos gramos y moles del compuesto hay en la mezcla. Primero, utilicemos el porcentaje de masa de Fe para calcular la masa de Fe en el suplemento:

$$1.05\text{g suplemento} \times \frac{11.8\% \text{ Fe}}{100} = 0.124\text{g Fe}$$

Posteriormente, usando la masa calculada y la masa molar del Fe podemos calcular cuántos moles de Fe hay y, entonces, cuántos moles de $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})$ hay en el suplemento:

$$0.124\text{g Fe} \times \frac{1\text{mol Fe}}{55.8\text{g Fe}} \times \frac{1\text{mol C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})}{1\text{mol Fe}} = 0.00222\text{mol C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})$$

Por último, usaremos la masa molar del $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4$ para convertir moles de $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4$ a gramos de $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4$:

$$0.00222\text{mol C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s}) \times \frac{169.9\text{g C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})}{1\text{mol C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})} = 0.377\text{g C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})$$

El suplemento de hierro contiene 0.377 g de $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4(\text{s})$.

Ejercicio 7

10 puntos

Un suplemento de magnesio de 1.02 g contiene 25.0 % Mg por masa. El magnesio está presente en el suplemento en forma de $\text{MgO}(\text{s})$ (masa molar 40.3 g/mol). **¿Cuántos gramos de $\text{MgO}(\text{s})$ hay en el suplemento de magnesio?** *Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.*

Solución:

El porcentaje de masa de un elemento en una mezcla puede decirnos cuántos gramos hay y por ende cuántos moles hay del elemento en la mezcla. Si el elemento es parte de un compuesto, también podemos determinar cuántos gramos y moles del compuesto hay en la mezcla. Primero, utilicemos el porcentaje de masa de Mg en el suplemento:

$$1.02\text{g suplemento} \times \frac{25.0\% \text{ Mg}}{100} = 0.255\text{g Mg}$$

Posteriormente, usando la masa calculada y la masa molar del Mg podemos calcular cuántos moles de Mg hay y, entonces, cuántos moles de $\text{MgO}(\text{s})$ hay en el suplemento:

$$0.255\text{g Mg} \times \frac{1\text{mol Mg}}{24.3\text{g Mg}} \times \frac{1\text{mol MgO}(\text{s})}{1\text{mol Mg}} = 0.0105\text{mol MgO}(\text{s})$$

Finalmente, usaremos la masa molar de MgO para convertir moles de MgO a gramos de MgO :

$$0.0105\text{mol MgO}(\text{s}) \times \frac{40.3\text{g MgO}(\text{s})}{1\text{mol MgO}(\text{s})} = 0.423\text{g MgO}(\text{s})$$

El suplemento de magnesio contiene 0.423 g de $\text{MgO}(\text{s})$.

Ejemplo 3

Usando la información de la tabla 1, **Calcula el número de moles en una muestra de 2.03 kg de ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$).**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Tabla 1: Masa molar de algunos elementos.

Elemento	Masa molar (g/mol)
H	1.008
C	12.01
O	16.00

Solución:

Podemos usar la masa molar de una sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Con esto en mente, primero calculemos la masa molar de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, usando la tabla 1:

$$6 \text{ mol de C} = 6 \times 12.01 = 72.06\text{g}$$

$$8 \text{ mol de H} = 8 \times 1.008 = 8.064\text{g}$$

$$7 \text{ mol de O} = 7 \times 16.00 = 112.0\text{g}$$

$$\text{Masa molar} = 72.06 + 8.064 + 112.0 = 192.1\text{g/mol}$$

Por lo tanto, 1 mol de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ tiene una masa molar de 192.1 g/mol. Después, usemos la masa molar de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ para convertir gramos a moles de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$. Ya que nos están dando la masa de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ en kilogramos, también necesitaremos incluir el factor de conversión de kilogramos a gramos:

$$2.03\text{kg} \times \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} \times \frac{1\text{mol}}{192.1\text{g}} = 10.6\text{mol}$$

Por lo tanto, hay 10.6 moles de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ en 2.03 kg de $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$.

Ejercicio 8

10 puntos

Usando la información de la tabla 2, **Calcula el número de moles en una muestra de 7.89 kg de aspirina (ácido acetilsalicílico) ($C_9H_8O_4$)**.

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Tabla 2: Masa molar de algunos elementos.

Elemento	Masa molar (g/mol)
H	1.008
C	12.01
O	16.00

Solución:

Podemos usar la masa molar de una sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Con esto en mente, primero calculemos la masa molar de $C_9H_8O_4$, usando la tabla 2:

$$9 \text{ mol de C} \times 12.01 \text{ g/mol} = 108.1 \text{ g}$$

$$8 \text{ mol de H} \times 1.008 \text{ g/mol} = 8.064 \text{ g}$$

$$4 \text{ mol de O} \times 16.00 \text{ g/mol} = 64.00 \text{ g}$$

$$\text{Masa molar} = 108.1 + 8.064 + 64.00 = 180.2 \text{ g/mol}$$

Por lo tanto, 1 mol de $C_9H_8O_4$ tiene una masa molar de 180.2 g/mol. Después, usemos la masa molar de $C_9H_8O_4$ para convertir gramos a moles de $C_9H_8O_4$. Ya que nos están dando la masa de $C_9H_8O_4$ en kilogramos, también necesitaremos incluir el factor de conversión de kilogramos a gramos:

$$7.89 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{180.2 \text{ g}} = 43.8 \text{ mol}$$

Por lo tanto, hay 43.8 moles de $C_9H_8O_4$ en 7.89 kg de $C_9H_8O_4$.

Ejercicio 9

10 puntos

Usando la información de la tabla 3, **Calcula el número de moles en una muestra de 5.73 kg de ácido láctico ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$).**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Tabla 3: Masa molar de algunos elementos.

Elemento	Masa molar (g/mol)
H	1.008
C	12.01
O	16.00

Solución:

Podemos usar la masa molar de una sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Con esto en mente, primero calculemos la masa molar de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, usando la tabla 3:

$$3 \text{ mol de C} \times 12.01 \text{ g/mol} = 36.03 \text{ g}$$

$$6 \text{ mol de H} \times 1.008 \text{ g/mol} = 6.048 \text{ g}$$

$$3 \text{ mol de O} \times 16.00 \text{ g/mol} = 48.00 \text{ g}$$

$$\text{Masa molar} = 36.03 + 6.048 + 48.00 = 90.08 \text{ g/mol}$$

Por lo tanto, 1 mol de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ tiene una masa molar de 90.08 g/mol. Después, usemos la masa molar de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ para convertir gramos a moles de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$. Ya que nos están dando la masa de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ en kilogramos, también necesitaremos incluir el factor de conversión de kilogramos a gramos:

$$5.73 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{90.08 \text{ g}} = 63.6 \text{ mol}$$

Por lo tanto, 5.73 kg de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ es equivalente a 63.6 moles de $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

Ejemplo 4

Usando la información de la tabla 4, **Calcula el número de unidades fórmula en una muestra de 62.2 g de sulfuro de aluminio (Al_2S_3).**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Tabla 4: Masa molar de algunos elementos.

Elemento	Masa molar (g/mol)
Al	26.98
S	32.06

Solución:

Podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Después, podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula). Con esto en mente, calculemos primero la masa molar de Al_2S_3 , usando la tabla 4: Con esto en mente, primero calculemos la masa molar de Al_2S_3 , usando la tabla 4:

$$2 \text{ mol de Al} \times 26.98 \text{ g/mol} = 53.96 \text{ g}$$

$$3 \text{ mol de S} \times 32.06 \text{ g/mol} = 96.18 \text{ g}$$

$$\text{Masa molar} = 53.96 + 96.18 = 150.1 \text{ g/mol}$$

Por lo tanto, 1 mol de Al_2S_3 tiene una masa molar de 150.1 g/mol. Después, usemos la masa molar de Al_2S_3 para convertir gramos a moles de Al_2S_3 .

$$62.2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{150.1 \text{ g}} = 0.414 \text{ mol}$$

Por lo tanto, hay 0.414 moles de Al_2S_3 en 62.2 g de Al_2S_3 . Finalmente, usemos el número de Avogadro para convertir moles a unidades de fórmula:

$$0.414 \text{ mol} \times \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ unidades de fórmula}}{1 \text{ mol}} = 2.49 \times 10^{23} \text{ unidades de fórmula}$$

Por lo tanto, hay 2.49×10^{23} unidades de fórmula en 62.2 g de Al_2S_3 .

Ejercicio 10

10 puntos

Usando la información de la tabla 5, **Calcula el número de unidades fórmula en una muestra de 27.4 g de cloruro de calcio (CaCl_2).**

Escribe tu respuesta usando tres cifras significativas.

Tabla 5: Masa molar de algunos elementos.

Elemento	Masa molar (g/mol)
Cl	35.45
Ca	40.08

Solución:

Podemos usar la masa molar de la sustancia para convertir gramos a moles de sustancia. Después, podemos usar el número de Avogadro, 6.023×10^{23} , para convertir moles a partículas representativas (como átomos, moléculas o unidades de fórmula). Con esto en mente, calculemos primero la masa molar de CaCl_2 , usando la tabla 5:

$$1 \text{ mol de Ca} \times 40.08 \text{ g/mol} = 40.08 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol de Cl} \times 35.45 \text{ g/mol} = 70.90 \text{ g}$$

$$\text{Masa molar} = 40.08 + 70.90 = 110.0 \text{ g/mol}$$

Por lo tanto, 1 mol de CaCl_2 tiene una masa molar de 110.0 g/mol. Después, usemos la masa molar de CaCl_2 para convertir gramos a moles de CaCl_2 .

$$27.4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{110.0 \text{ g}} = 0.249 \text{ mol}$$

Por lo tanto, hay 0.249 moles de CaCl_2 en 27.4 g de CaCl_2 . Finalmente, usemos el número de Avogadro para convertir moles a unidades de fórmula:

$$0.249 \text{ mol} \times \frac{6.023 \times 10^{23} \text{ unidades de fórmula}}{1 \text{ mol}} = 1.50 \times 10^{23} \text{ unidades de fórmula}$$

Por lo tanto, hay 1.50×10^{23} unidades de fórmula en 27.4 g de CaCl_2 .