

G4. MAGNITUDES ATÓMICAS Y MOLECULARES

- 1) Calcular el número de moles de átomos y el número de átomos presentes en:
 - a) 46,0 g de sodio
 - b) 80,0 g de calcio
 - c) 1,00 Kg de aluminio
 - d) 1,00 mg de hierro.
- 2) Calcular el número de moles de moléculas y el número de moléculas presentes en:
 - a) 1,00 mg de SO_3
 - b) 1,00 Kg de H_3PO_4
 - c) 1,00 g de CBr_4
- 3) Se dispone de un cilindro de plata de base circular de radio 7,00 cm y una altura de 3,00 cm. La densidad de la plata es $10,5 \text{ g/cm}^3$.
 - a) Calcular la masa de plata en el cilindro.
 - b) Calcular el número de átomos de plata contenidos en el cilindro.
 - c) Calcular el número de moles de plata.
- 4) El ibuprofeno es un antiinflamatorio de fórmula $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ que se comercializa, por ejemplo, en comprimidos que contienen 400 mg de esta sustancia. Si una persona ingiere dos de estos comprimidos en un día:
 - a) Determinar la masa de ibuprofeno ingerida.
 - b) Determinar el número de moles y el número de moléculas de ibuprofeno ingeridos.
- 5) Completar los espacios en blanco de la siguiente tabla.

Fórmula de la sustancia	Masa (g)	moles de la molécula	Número de Moléculas	moles de átomos de Hidrógeno	Número átomos de Hidrógeno
HI	75,0				
NH_3					$5,4 \times 10^{24}$
C_2H_6			$3,0 \times 10^{24}$		
CHCl_3		1,50			
H_2SO_4				5,00	

- 6) La masa de 4,20 moles de una sustancia es de 500 g y su densidad a $20,0^\circ\text{C}$ es de $1,63 \text{ g/cm}^3$.
 - a) Calcular el volumen molar de dicha sustancia.
 - b) Calcular la masa de una molécula expresada en u y en gramos.
 - c) Calcular la masa expresada en gramos de $3,0 \times 10^{10}$ moléculas de dicha sustancia.
- 7) Un envase de dentífrico cuyo contenido total es 105 g contiene entre sus componentes un 0,220 % en masa de NaF (fluoruro de sodio).
 - a) Determinar la masa de NaF contenida en el envase.

- b)** Determinar el número total de aniones fluoruro y de cationes sodio presentes en el envase.
- 8)** El tetracloruro de carbono (CCl_4) es un líquido que se utiliza industrialmente como refrigerante, plaguicida y fungicida entre otras aplicaciones. A 20°C , $3,0\text{ mol}$ de CCl_4 ocupan 500 mL .
- a)** Calcular la densidad del CCl_4 a 20°C .
- b)** Calcular la masa de cloro presente en 100 mL de la sustancia.
- c)** Calcular la masa de NCl_3 que contiene el mismo número de átomos de cloro que los 500 mL de CCl_4 .
- 9)** Se desea identificar la composición de un compuesto incógnita de fórmula XZ_3 . De este compuesto se sabe que la masa de $7,34 \times 10^{25}$ moléculas es de 4150 g y que $4,25$ moles de átomos de X tienen una masa de $131,8\text{ g}$.
- a)** Identificar a través de la Tabla Periódica a los elementos X y Z con sus símbolos y escribir la fórmula del compuesto incógnita.
- 10)** Completar los espacios en blanco de la siguiente tabla.

Nombre y fórmula de la sustancia	Masa Molecular (u)	Masa Molecular (g)	Masa Molar (g/mol)
Ácido Sulfúrico, H_2SO_4			
Ozono, O_3			
Tetracloruro de Carbono CCl_4			
Dióxido de Carbono, CO_2			
Sulfuro de Carbono, H_2S			

- 11)** Calcular cuál de los siguientes sistemas presenta un menor número de átomos totales:
- i) $1,00\text{ kg}$ de aluminio ii) $7,50\text{ mol}$ de hierro iii) $1,81 \times 10^{25}$ moléculas de O_3
- iv) 342 mg de sacarosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)
- 12)** Se tiene una cantidad de sulfato de potasio (K_2SO_4) de masa desconocida pero que se sabe contiene $3,13 \times 10^{24}$ átomos de oxígeno.
- a)** Determinar la masa de sulfato de potasio.
- b)** El número de iones potasio presentes en la muestra.
- 13)** Una porción de gas hidrógeno (H_2) ocupa un volumen de 50 l en condiciones normales de presión y temperatura (CNPT).
- a)** Determinar la masa de H_2 .
- b)** Determinar el volumen que ocupará el H_2 si las condiciones de almacenamiento se modifican a 35°C y 720 mmHg .
- 14)** Se dispone de 4.88 g de un gas desconocido, cuya identidad se sospecha que corresponde a uno de los siguientes compuestos: SO_2 o SO_3 . Para verificar su identidad se introduce el gas en un recipiente de 1 l y se observa que a 27°C ejerce una presión de $1,5\text{ atm}$.

- a) ¿Esta información es suficiente para determinar la identidad del gas? En caso afirmativo, identificar de que gas se trata.
- 15) Determinar la fórmula molecular de una sustancia cuyo análisis elemental determinó que su fórmula mínima es C_2H_4O y que tiene una masa molecular de 88 g/mol.
- 16) Se analiza químicamente una muestra de 5 g de un compuesto orgánico cuya masa molar es 148 g/mol, y se determina que la muestra está compuesta por 2,7 g de C, 2,4 g de O y 0,45 g de H.
- a) Calcular la fórmula mínima y la fórmula molecular del compuesto orgánico.
- 17) Determinar la fórmula mínima y molecular de un compuesto gaseoso sabiendo que 1 l del gas medidos a 25 °C y 760 mmHg de presión tienen una masa de 3,90 g y que su análisis químico mostró que su composición es 24,74 % de C; 2,06 % de H y 73,20 % de Cl.
- 18) En un recipiente cerrado de 10 l se tiene una mezcla de los gases dióxido de cloro (ClO_2) y monóxido de dicloro (Cl_2O) de composición exacta desconocida. La masa de gas dentro del recipiente es de 64 g y la presión medida a 25 °C es de 2,1 atm.
- a) ¿Esta información es suficiente para determinar la composición de la mezcla? En caso afirmativo, determinar el porcentaje de dióxido de cloro y monóxido de dicloro.

Respuestas:

- 1) a) 2,00 mol, $1,20 \times 10^{24}$ átomos b) 2,00 mol, $1,20 \times 10^{24}$ átomos c) 37,0 mol, $2,23 \times 10^{25}$ átomos
d) $1,79 \times 10^{-5}$ mol, $1,08 \times 10^{19}$ átomos
- 2) a) $1,25 \times 10^{-5}$ mol, $7,53 \times 10^{18}$ átomos b) 10,2 mol, $6,14 \times 10^{24}$ átomos c) $3,02 \times 10^{-3}$ mol, $2,23 \times 10^{21}$ átomos
- 3) a) 48,5 g b) $2,70 \times 10^{23}$ átomos c) 0,449 mol
- 4) a) 0,800 g b) $3,88 \times 10^{-3}$ mol y $2,34 \times 10^{21}$ moléculas de $C_{13}H_{18}O_2$
- 5)

Fórmula de la sustancia	Masa (g)	moles de la molécula	Numero de Moléculas	moles de átomos de Hidrógeno	Número átomos de Hidrógeno
HI	75,0	0,586	$3,53 \times 10^{23}$	0,586	$3,53 \times 10^{23}$
NH ₃	51,0	3,00	$1,8 \times 10^{24}$	9,00	$5,42 \times 10^{24}$
C ₂ H ₆	150	5,00	$3,0 \times 10^{24}$	30,0	$1,8 \times 10^{25}$
CHCl ₃	179	1,50	$9,0 \times 10^{23}$	1,50	$9,0 \times 10^{23}$
H ₂ SO ₄	245	2,50	$1,5 \times 10^{24}$	5,00	$3,0 \times 10^{24}$

- 6) a) 73,0 cm³/mol b) 119 u o $1,98 \times 10^{-22}$ g c) $5,95 \times 10^{-12}$ g
- 7) a) 0,231 g de NaF b) $3,31 \cdot 10^{21}$ moles de Na⁺ y $3,31 \cdot 10^{21}$ moles de F⁻
- 8) a) 0,924 g/cm³ b) 85,2 g c) 482 g
- 9) a) X → Fósforo (P) y Z → Hidrógeno (H) Fórmula: PH₃
- 10)

Nombre y fórmula de la sustancia	Masa Molecular (u)	Masa Molecular (g)	Masa Molar (g/mol)
Ácido Sulfúrico, H ₂ SO ₄	98,0	$1,63 \times 10^{-22}$	98,0
Ozono, O ₃	48,0	$7,97 \times 10^{-23}$	48,0
Tetracloruro de Carbono CCl ₄	152,0	$2,52 \times 10^{-22}$	152,0
Dióxido de Carbono, CO ₂	44,0	$7,31 \times 10^{-23}$	44,0
Sulfuro de Carbono, H ₂ S	34,0	$5,65 \times 10^{-23}$	34,0

- 11) iv) posee menos átomos totales ($2,72 \times 10^{-22}$ átomos)
- 12) a) 226 g b) $1,57 \times 10^{24}$ iones K⁺
- 13) a) 4,5 g b) 59,5 l

- 14) a) Si, la información es suficiente. El gas SO_3
- 15) a) Fórmula $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
- 16) a) Fórmula mínima: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ y Fórmula molecular: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_4$
- 17) a) Fórmula mínima: CHCl y Fórmula molecular: $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$
- 18) a) Si, la información es suficiente. La mezcla es 35,9% ClO_2 y 64,1% Cl_2O