

**El mol. Número de Avogadro.**

Nota: los datos de masas atómicas pueden usarse siempre. Si no se encuentran en los enunciados puede consultarse una tabla periódica.

1. a) Calcular el número de átomos y moles de átomos que hay en 78.20 g de K; 635.4 mg de Cu y 70.90 g de  $\text{Cl}_2$ .  
b) Calcular los gramos que hay en 0.5 moles de Ca y en 4 mili moles de Cu.  
c) Calcular el número de moles de átomos y de moléculas que hay en 40 mg de  $\text{H}_2$ , 10.09 g de Na y 39.25 mg de  $\text{Br}_2$ .  
d) ¿Cuántas moléculas, moles de átomos de C y H y gramos de C y H hay en 0.40 moles de  $\text{C}_2\text{H}_6$ ?

$[\text{A}_r(\text{C})=12.01; \text{A}_r(\text{Ca})=40.08; \text{A}_r(\text{H})=1.0079; \text{A}_r(\text{K})=39.10, \text{A}_r(\text{Cl})=35.45; \text{A}_r(\text{Cu})=63.55]$

**Solución:** a) 2.000 moles de átomos. K y Cl,  $2.000 \cdot N_A$  át. de K y Cl;  $9.999 \cdot 10^{-3}$  moles át. Cu,  $9.999 \cdot 10^{-3} N_A$  átomos de Cu; b) 20 g de Ca, 0.3 g de Cu; c)  $2 \cdot 10^{-2}$  moles  $\text{H}_2$ ,  $4 \cdot 10^{-2}$  moles át. H; 0.4389 moles át. Na;  $2.456 \cdot 10^{-4}$  moles  $\text{Br}_2$ ;  $4.9 \cdot 10^{-4}$  moles át. Br; d) 0.80 moles át. C, 2.4 moles át. H, 9.6 g de C, 2.4 g de H,  $2.4 \cdot 10^{23}$  moléculas.

2. El ácido acetilsalicílico  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$  es el principio activo de la aspirina. ¿Cuál es la masa en gramos de 0.287 moles de ácido acetilsalicílico?

$[\text{A}_r(\text{C}) = 12.01; \text{A}_r(\text{O}) = 16.00; \text{A}_r(\text{H}) = 1.0079]$

**Solución:** 51.7 g

3. Una moneda de 25 centavos (níquel) pesa 4.965 g. Está hecha de una aleación con 75.0 % en masa de Cu y 25.0 % en masa de Ni. ¿Cuántos átomos de níquel hay en la moneda?

$[\text{A}_r(\text{Ni}) = 58.71]$

**Solución:**  $1.27 \cdot 10^{22}$  átomos de Ni

4. ¿Cuál es la masa en miligramos de 0.250 mmoles de moléculas de ozono,  $\text{O}_3$ ? ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en 1.00 mmol de ozono,  $\text{O}_3$ ?

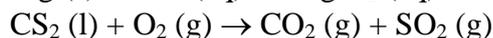
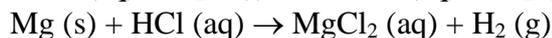
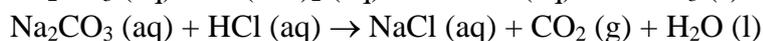
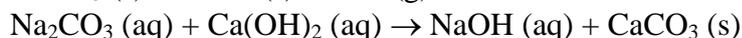
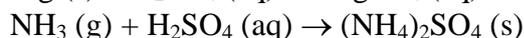
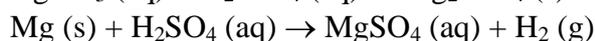
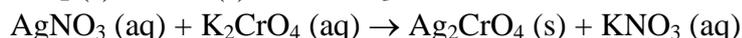
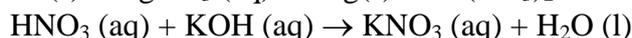
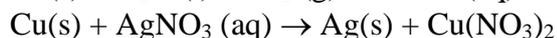
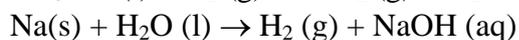
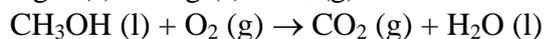
**Solución:** 12.0 mg;  $1.81 \cdot 10^{21}$  átomos

5. El tetracloruro de carbono,  $\text{CCl}_4$ , fue un disolvente muy utilizado para las limpiezas en seco hasta que se demostró que es cancerígeno. Su densidad es 1.589 g/mL. ¿Qué volumen de tetracloruro de carbono contendrá un total de  $6.00 \cdot 10^{25}$  moléculas de  $\text{CCl}_4$ ?

**Solución:** 9.6 L

**Ajuste de reacciones.**

6. Ajustar las siguientes reacciones:



7. Escribir las reacciones equilibradas completas para las reacciones siguientes:

- El agua oxigenada se descompone obteniéndose oxígeno gaseoso y agua
- Combustión al aire del nitrometano,  $\text{CH}_3\text{NO}_2$  (g); se obtiene  $\text{NO}_2$  (g),  $\text{CO}_2$  (g) y agua como productos.
- El  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  (l) quema al aire
- La reacción entre el zinc metálico y el ácido clorhídrico para formar hidrógeno gaseoso y una disolución de cloruro de zinc.
- La descomposición del hidróxido de cobre (II) sólido para formar óxido de cobre (II) sólido y vapor de agua.
- La combustión completa de ácido butírico,  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  (l), un compuesto que se produce cuando la manteca se hace rancia.

**La ecuación química y la estequiometría.**

8. El alcohol etílico,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , se quema en atmósfera de oxígeno produciendo  $\text{CO}_2$  (g) y agua líquida. Determinar:

- los moles de  $\text{CO}_2$  que se obtienen a partir de tres moles de alcohol.
- los gramos de  $\text{CO}_2$  que se obtienen a partir de tres gramos (3.00 g) de alcohol.

**Solución:** 6 moles; 5.73 g

9. Calcular el peso de dióxido de carbono que se produce al quemar 640 g de metano. ¿Cuántos gramos de oxígeno se consumirán? ¿Cuántos gramos de agua se formarán?

**Solución:**  $2.55 \cdot 10^3$  g;  $1.44 \cdot 10^3$  g

10. Las bolsas de aire de los automóviles (airbags) se inflan cuando la azida de sodio,  $\text{NaN}_3$  (s), se descompone rápidamente en sus elementos componentes,  $\text{Na}$ (s) i  $\text{N}_2$  (g).

- Escribir la reacción química ajustada para la reacción.
- ¿Cuántos gramos de azida de sodio se requieren para producir 5.00 g de nitrógeno gaseoso?
- ¿Cuántos gramos de azida de sodio se requieren para producir  $1.00 \text{ m}^3$  de nitrógeno gaseoso si la densidad de este gas es 1.25 g/L

[ $A_r(\text{Na}) = 23.00$ ;  $A_r(\text{N}) = 14.01$ ]

**Solución:** 7.74 g;  $1.93 \cdot 10^3$  g

11. La mayor parte del alcohol etílico se produce por fermentación de la glucosa que hay en el zumo de uva según la reacción:



¿Cuántos gramos de glucosa tiene que haber en el zumo de uva si produce 725 ml de vino con 11.00 % en volumen de alcohol etílico ( $d = 0.789 \text{ g/mL}$ )?

**Solución:** 123 g

**Gases en reacciones**

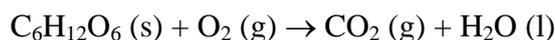
12. La descomposición térmica del  $\text{KClO}_3$  forma oxígeno según la reacción:



¿Cuál será la presión ejercida por el oxígeno formado a partir de 100 g de  $\text{KClO}_3$  del 90% de pureza al mantenerlo a  $27^\circ\text{C}$  en un recipiente de 5.0 litros?

**Solución:** 5.42 atm.

13. La degradación metabólica de la glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , en el cuerpo humano produce dióxido de carbono y agua.



El dióxido de carbono es eliminado por los pulmones como gas. Calcular el volumen de  $\text{CO}_2$  producido cuando se consumen 5.0 g de glucosa en esta reacción a la temperatura corporal ( $37^\circ\text{C}$ ) i 1 atm de presión.

**Solución:** 4.24 L

**14.** Las caretas de oxígeno para producir oxígeno en una emergencia contienen superóxido de potasio,  $\text{KO}_2$ ; este compuesto reacciona con el  $\text{CO}_2$  y el agua del aire exhalado para dar oxígeno según la reacción:



Si una persona con una de estas caretas exhala 12 L de aire por minuto, siendo el contenido en  $\text{CO}_2$  del 2.78%. ¿Cuántos gramos de  $\text{KO}_2$  se consumen en 5 minutos, si la temperatura y la presión del ambiente son  $20^\circ\text{C}$  y 750 mmHg, respectivamente?

**Solución:** 4.87 g

**15.** El hidruro de calcio,  $\text{CaH}_2$ , reacciona con agua para formar hidrógeno gaseoso según la reacción:



Esta reacción se utiliza a veces para hinchar barcas salvavidas, globos meteorológicos y cosas parecidas cuando se requiere un mecanismo sencillo y compacto para generar hidrógeno.

¿Cuántos gramos de hidruro de calcio son necesarios para producir bastante hidrógeno gaseoso para llenar un globo de observación meteorológica de 235 L a 722 mmHg y  $19.7^\circ\text{C}$ ?

**Solución:** 196 g

### **Disoluciones. Unidades de concentración**

**16.** Se disuelven en agua 187.6 g de sulfato de cromo (III) y se añade agua hasta tener 1.0 L de disolución. La densidad de la dicha disolución es  $1.17 \text{ kg/dm}^3$ . Calcular:

- La molaridad y molalidad de la disolución.
- La fracción molar de cada uno de los componentes.
- El porcentaje de la sal.

[ $A_r(\text{S}) = 32.07$ ;  $A_r(\text{Cr}) = 52.00$ ]

**Solución:** 0.48 M, 0.49 m;  $x_{\text{H}_2\text{O}} = 0.99$ ,  $x_{\text{sal}} = 0.0087$ ; 16.%.

**17.** Se desea preparar 250.0 mL de una disolución 0.3000 M de nitrato de plata (masa molar =  $169.89 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) ¿Cuál es la masa de nitrato de plata que tenemos que utilizar?

[ $A_r(\text{Ag}) = 107.87$ ]

**Solución:** 12.74 g.

**18.** Se dispone de una disolución acuosa de ácido acético con una riqueza del 80.0% en peso ( $d = 1.07 \text{ kg/dm}^3$ ).

- ¿Cuál es la molaridad y la molalidad de dicha disolución?
- ¿Cuál es el volumen de dicha disolución que debe utilizarse para preparar 1.00 L de disolución 2.14 M?

**Solución:** (a) 14.3 M; 66.7 m; (b) 150 mL.

**19.** Determinar la cantidad de:

- Glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , en gramos, que se disuelve en agua para obtener 75.0 mL de disolución 0.350M.
- Metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$  ( $d = 0.792 \text{ g/mL}$ ), en mL, que se disuelve en agua para obtener 2.25 L de disolución 0.485 M.

**Solución:** (a) 4.73 g; (b) 44.1 mL.