

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.

- 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 Cl₂.
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 H₂, 10.09 g de Na y 39.25 mg de Br₂.
d) ¿Cuántas moléculas, moles de átomos de C y H y gramos de C y H hay en 0.40 moles de C₂H₆?

[A_r(C)=12.01; A_r(Ca)=40.08; A_r(H)=1.0079; A_r(K)=39.10, A_r(Cl)=35.45; A_r(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 H₂, $4 \cdot 10^{-2}$ moles át. H; 0.4389 moles át. Na; $2.456 \cdot 10^{-4}$ moles Br₂; $4.9 \cdot 10^{-4}$ 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 C₉H₈O₄ es el principio activo de la aspirina. ¿Cuál es la masa en gramos de 0.287 moles de ácido acetilsalicílico?

[A_r(C) = 12.01; A_r(O) = 16.00; A_r(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?

[A_r(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, O₃? ¿Cuántos átomos de oxígeno hay en 1.00 mmol de ozono, O₃?

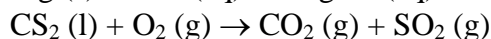
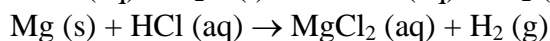
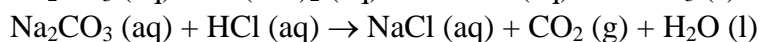
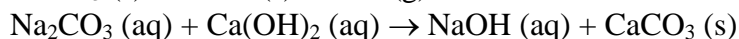
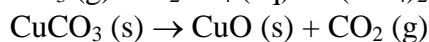
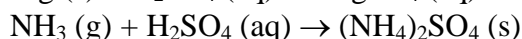
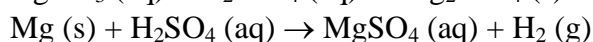
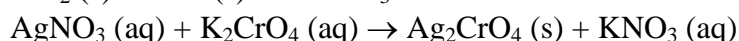
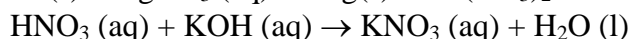
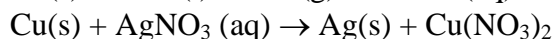
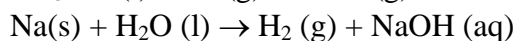
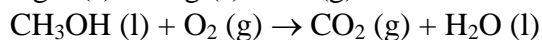
Solución: 12.0 mg; $1.81 \cdot 10^{21}$ átomos

5. El tetracloruro de carbono, CCl₄, 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 CCl₄?

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, CH_3NO_2 (g); se obtiene NO_2 (g), CO_2 (g) y agua como productos.
- El C_6H_{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 CO_2 (g) y agua líquida. Determinar:

- los moles de CO_2 que se obtienen a partir de tres moles de alcohol.
- los gramos de 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

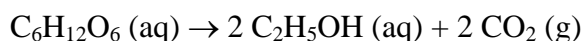
10. Las bolsas de aire de los automóviles (airbags) se inflan cuando la azida de sodio, NaN_3 (s), se descompone rápidamente en sus elementos componentes, Na (s) i N_2 (g).

- 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 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:

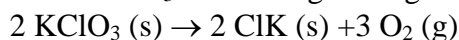


¿Cuántos gramos de glucosa tiene que haber en el zumo de uva si produce 725 ml de vino con 11.00 % en volumen de alcohol etílico ($d = 0.789 \text{ g/mL}$)?

Solución: 123 g

Gases en reacciones

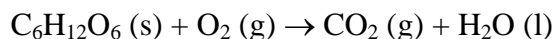
12. La descomposición térmica del KClO_3 forma oxígeno según la reacción:



¿Cuál será la presión ejercida por el oxígeno formado a partir de 100 g de KClO_3 del 90% de pureza al mantenerlo a 27°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 CO_2 producido cuando se consumen 5.0 g de glucosa en esta reacción a la temperatura corporal (37°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, KO_2 ; este compuesto reacciona con el 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 CO_2 del 2.78%. ¿Cuántos gramos de KO_2 se consumen en 5 minutos, si la temperatura y la presión del ambiente son 20°C y 750 mmHg, respectivamente?

Solución: 4.87 g

15. El hidruro de calcio, 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°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 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.

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

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?

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

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, CH_3OH ($d = 0.792 \text{ g/mL}$), 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.