

BOLETÍN 1: CONCEPTOS Y CÁLCULOS ELEMENTALES EN QUÍMICA

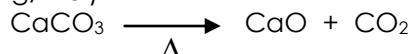
1. Dos óxidos de cobre contienen un 79,90 y un 88,83% de cobre. Justificar que estos datos cumplen la ley de las proporciones múltiples.
2. Al descomponer 12,465 g de ácido fluorhídrico, se obtienen 0,628 g de hidrógeno. Hallar el peso atómico del fluor, si se sabe que es igual a su peso equivalente
3. ¿Cuántos litros de dióxido de carbono gaseoso medidos a 200°C y 1,20 atm se formarán al reaccionar 40 g de carbono con la suficiente cantidad de oxígeno? ($M_C = 12$ y $M_O = 16$ g/mol)
4. Se quiere obtener un gas cuyo volumen, previsto en c.n., debe ser de 2 L. ¿Cuál será el volumen ocupado a 20°C y 730 mm de Hg?
5. Calcular la densidad aproximada del metano (CH_4) a 20°C y 2 atm. El peso molecular del metano es de 16 g/mol.
6. ¿Cuánto pesarán 7,2 L de dióxido de carbono en c.n.? ($M_C = 12$ y $M_O = 16$ g/mol)
7. A 21°C y 748 mm de Hg las densidades de dos gases como el sulfuro de hidrógeno y el etileno (C_2H_2) son, respectivamente, 1,39 g/L y 1,14 g/L. ¿Qué relación existe entre las masas de ambas moléculas?
8. 0,986 g de un compuesto gaseoso puro que contiene solamente nitrógeno y oxígeno ocupan 524 cm³ a una presión de 760 torr y a una temperatura de 28°C. ¿Cuáles son el peso molecular y la fórmula molecular de este compuesto? ($M_N = 14$ y $M_O = 16$ g/mol)
9. Se abre una válvula que conecta un tanque de 5L en el que la presión del gas es 9 atm con un tanque de 10L que contiene gas a una presión de 6 atm y se deja establecer el equilibrio a temperatura constante. ¿Cuál es la presión final en los dos tanques?
Sol: 7 atm
10. Si se colocan 2 g de He y 2 g de hidrógeno gas en una ampolla de 15 L ¿Cuáles son las fracciones molares de cada gas? ¿Cuál será la presión parcial de cada gas y la presión total? ($M_{He} = 4$ y $M_H = 1$ g/mol)
11. Se mezclan 2 gases ideales A y B en una ampolla de forma que sus presiones parciales son 2,5 atm y 4 atm respectivamente. Calcula las fracciones molares de cada gas y el % en volumen de cada uno.
12. Calcula la densidad de gas nitrógeno que hay en una cápsula de 50 cm³ a 20°C y 740 mm de Hg ($M_N = 14$ g/mol).
13. a) ¿Cuántos gramos de NH_3 hay en 0,4 moles?
b) ¿Cuántos moles de N y de H hay en esos 0,4 moles?
c) ¿Cuántos gramos de N y H hay?
d) ¿Cuántas moléculas de NH_3 hay?
e) ¿Cuántos átomos de N y de H hay?
($M_N = 14$ y $M_H = 1$ g/mol)
14. ¿Cuántos moles de átomos de O hay en :
a) $4,62 \cdot 10^{24}$ átomos de O?
b) 11,5 g de O?
c) $9,2 \cdot 10^{22}$ moléculas de SO_2 ?
d) $3,93 \cdot 10^{-3}$ moles de SO_2 ?
($M_S = 32$ $M_O = 16$ g/mol)

15. Calcular la composición centesimal de : a) Sulfato de sodio; b) hidróxido de sodio; c) cloruro de bario; d) nitrato de potasio. ($M_O = 16$, $M_H = 1$, $M_{Na} = 23$, $M_{Cl} = 35,5$, $M_{Ba} = 137,6$, $M_N = 14$, $M_K = 39$ g/mol)
16. Un compuesto de masa molecular 126 contiene un 25,4% de S, 38,1% de O y 36,5% de Na. ¿Cuál será su fórmula molecular? ($M_S = 32$, $M_O = 16$, $M_{Na} = 23$ g/mol)
17. Un compuesto contiene un 80% de C y un 20% de H. ¿Cuál es su fórmula empírica? ¿Cuáles podrían ser sus fórmulas moleculares? ($M_C = 12$ $M_H = 1$ g/mol)
18. El análisis de un hidrato de carbono nos da la siguiente composición centesimal: 40% C, 6,71% H y 53,29% O. Hallar su fórmula molecular sabiendo que su masa molecular es 180 g/mol. ($M_C = 12$, $M_O = 16$, $M_H = 1$ g/mol)
19. Un hidrocarburo volátil contiene 85,71% de C y su densidad en c.n. es 1,249 g/L. Hallar su fórmula molecular. ($M_C = 12$ $M_H = 1$ g/mol)
20. Calcular la fórmula de un sulfato de hierro (II) que contiene un 45,32% de agua de cristalización. ($M_S = 32$, $M_O = 16$, $M_H = 1$, $M_{Fe} = 55,8$ g/mol)
21. Una determinada sustancia tiene la siguiente composición centesimal: 57,11% de C, 4,79% de H y 38,10% de S. Si 10 g de dicha sustancia contienen $3,6 \cdot 10^{22}$ moléculas, determinar la fórmula molecular del compuesto. ($M_C = 12$, $M_H = 1$, $M_S = 32$ g/mol)
22. Cada vez con más frecuencia se viene observando la buena costumbre de indicar la graduación del vino en la etiqueta. La concentración de etanol en las diversas bebidas alcohólicas se reconoce por su graduación. Un grado de alcohol corresponde a 1 mL de alcohol puro por cada 100 mL de vino. Si la densidad del etanol es 0,8 g/cm³, ¿qué concentración de alcohol, expresada en g/L, tiene un vino cuya graduación es de 12°?
23. Se disuelven 4,9 g de ácido sulfúrico en agua hasta completar 200 cm³ de disolución. Calcular la concentración en g/L, Molaridad y normalidad. ($M_S = 32$, $M_O = 16$ y $M_H = 1$)
24. ¿Qué cantidad de hidróxido de sodio hay en 400 cm³ de una disolución 2 N de dicha sustancia? ($M_{Na} = 23$, $M_H = 1$, $M_O = 16$ g/mol)
25. Se disuelven 20 g de ácido sulfúrico puro en 0,1 L de agua y la disolución alcanza un volumen de 0,111 L.
- Calcular la concentración en %m
 - Calcular la molaridad
 - Calcular la normalidad
 - La fracción molar
26. Se prepara una disolución en un matraz aforado de 200 cm³. Como disolvente se utilizó agua y como soluto 5 g de sulfato de sodio pentahidratado. Finalmente se enrasó el volumen hasta el aforo. Deducir la molaridad de la disolución. ($M_{Na} = 23$, $M_H = 1$, $M_S = 32$, $M_O = 16$ g/mol)
27. Una disolución de ácido acético (CH₃-COOH) al 10% m tiene una densidad de 1,055 g/cm³. Se desea saber:
- La molaridad de la disolución
 - Si añadimos 1 L de agua a 500 cm³ de la disolución anterior, ¿cuál es la concentración en % de la nueva disolución?
 - ¿Cuál es la normalidad de la nueva disolución?
- ($M_C = 12$, $M_H = 1$, $M_O = 16$)

28. Se disuelven 5 g de HCl en 35 g de agua. La densidad de la disolución a 20°C es 1,060 g/cm³. Hallar la concentración de la disolución en : ($M_H = 1$, $M_{Cl} = 35,5$ g/mol)
- % m
 - g/L
 - M
 - N
 - m
 - χ_i
29. Se desea preparar 500 mL de una disolución de ácido sulfúrico 0,25 M a partir de una disolución comercial con una riqueza del 96% en masa y una densidad 1,84 g/cm³. Calcula qué cantidad se necesitará de cada componente. ($M_H = 1$, $M_S = 32$, $M_O = 16$ g/mol)
30. Calcula qué cantidad de una disolución de amoníaco 3 M se necesita para preparar 2 L de amoníaco 0,75 M.
31. 1,500 g de una muestra que contiene sólo C,H y O se quemó completamente. Los únicos productos de la combustión fueron 1,738 g de CO₂ y 0,711 g de H₂O. ¿Cuál es la fórmula empírica de este compuesto?
32. El sulfato de hierro (II) reacciona con el hidróxido de sodio para producir hidróxido de hierro (II) y sulfato de sodio. Escribe la reacción, ajústala y calcula cuántos gramos de hidróxido de hierro (II) se producen a partir de 34 g de sulfato de hierro (II). ($M_{Fe} = 55,8$, $M_S = 32$, $M_O = 16$, $M_{Na} = 23$, $M_H = 1$ g/mol)
33. El ácido clorhídrico reacciona con el sulfuro de hierro (II) produciendo cloruro de hierro (II) y sulfuro de hidrógeno gaseoso. Calcula el volumen de sulfuro de hidrógeno, medido en c.n., que se obtendrá en la reacción de 10 g de sulfuro de hierro (II). ($M_H = 1$, $M_{Cl} = 35,5$, $M_S = 32$, $M_{Fe} = 55,8$ g/mol)
34. El butano, C₄H₁₀, se quema con oxígeno produciendo dióxido de carbono y agua. Calcula los gramos de butano que deben quemarse para obtener 100 L de dióxido de carbono medidos a 25°C y 740 mm de Hg. ($M_C = 12$, $M_H = 1$, $M_O = 16$ g/mol)
35. El carbonato de amonio reacciona con el hidróxido de sodio y forma carbonato de sodio, amoníaco gas y agua. Calcula los litros de amoníaco, medidos a 43°C y 720 mm Hg, que se producirán a partir de 3,2 g de carbonato, si el rendimiento de la reacción es del 80%. ($M_N = 14$, $M_H = 1$, $M_C = 12$, $M_O = 16$, $M_{Na} = 23$ g/mol).
36. Para la reacción de formación del metano (CH₄) a partir de carbono e hidrógeno, calcula cuántos litros de hidrógeno se necesitarán para obtener para obtener 10 L de metano. ¿Variará el resultado dependiendo de las condiciones de P y T? ($M_C = 12$, $M_H = 1$ g/mol)
37. El ácido sulfúrico reacciona con el cobre y forma sulfato de cobre (II), dióxido de azufre y agua. En cierto experimento se emplean 50 mL de ácido 9 M y 20 g de cobre del 90% de pureza. Determina cuál es el reactivo limitante y calcula el volumen de dióxido de azufre que se forma a 700 mm Hg y 25°C, si el rendimiento de la reacción es del 60%. ($M_{Cu} = 63,5$, $M_H = 1$, $M_S = 32$, $M_O = 16$ g/mol)
38. Se dispone de 3,5 g de cloruro sódico al que se añade una disolución 0,5 M de nitrato de plata hasta conseguir precipitar completamente cloruro de plata.
- Determina la masa del precipitado, lavado y seco, que se obtendrá
 - Calcula la cantidad de disolución de nitrato de plata que habrá que añadir como mínimo para que precipite todo el cloruro de plata.
- ($M_{Na} = 23$, $M_{Cl} = 35,5$, $M_N = 14$, $M_O = 16$, $M_{Ag} = 107,9$ g/mol)

39. Se tienen 2 toneladas de caliza. Calcular el número de kilogramos de óxido de calcio que se pueden obtener si la riqueza de la caliza es de un 95% en carbonato cálcico y el rendimiento del proceso de calcinación es del 75%.

($M_{Ca} = 40,1$, $M_O = 16$, $M_C = 12$ g/mol)



40. Qué cantidades de carbonato cálcico y de ácido clorhídrico al 20% en peso son necesarias para obtener 50g de cloruro de calcio hexahidratado? ($M_{Ca} = 40,1$, $M_O = 16$, $M_{Cl} = 35,5$, $M_H = 1$, $M_C = 12$ g/mol)

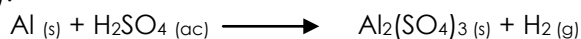
41. El cloruro férrico y el cloruro estannoso se combinan para formar cloruro ferroso y cloruro estánnico.

a) Escribe y ajusta la reacción

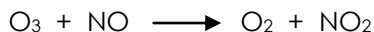
b) Calcula cuánto cloruro ferroso se forma a partir de 2,5 g de cloruro férrico y 1,75 g de cloruro estannoso.

42. ¿Qué cantidad de aluminio se puede obtener a partir de 1 Tm de bauxita (Al_2O_3) del 60% de riqueza, si el rendimiento de la reacción es del 75%. ($M_{Al} = 26,9$, $M_O = 16$ g/mol)

43. Se atacan 2 g de aluminio con 65 mL de ácido sulfúrico 0,05 M. Calcula cuánto sulfato de aluminio se forma y el volumen de hidrógeno formado en c.n. ($M_{Al} = 26,9$, $M_H = 1$, $M_S = 32$, $M_O = 16$ g/mol).



44. El ozono, O_3 , existente en las capas altas de la atmósfera reacciona con el óxido nítrico, NO , procedente de las emisiones de los aviones de reacción, según la reacción:



Cálcula cuántos gramos de NO_2 se producen al reaccionar 0,74 g de O_3 con 0,67 g de NO . ($M_N = 14$, $M_O = 16$ g/mol).