

EL MOL. COMPOSICIÓN CENTESIMAL

- En un recipiente tenemos 5 g de hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$. Calcula:
 - La cantidad de hidróxido de calcio en moles. Sol. 0,0675 moles de $Ca(OH)_2$
 - Los átomos de oxígeno que tenemos. Sol. $8,13 \cdot 10^{22}$ átomos de O
 - Los moles de hidrógeno que tenemos. Sol. 0,135 moles de H.
 - Los gramos de calcio que tenemos. Sol. 2,70 g de Ca.
 - La masa de $Ca(OH)_2$ necesaria para tener 6 moles de oxígeno. Sol. 222,3 g.
 - La masa de $Ca(OH)_2$ necesaria para tener 10^{24} átomos de calcio. Sol. 123,04 g.
 - La masa de $Ca(OH)_2$ necesaria para tener 4 g de hidrógeno. Sol. 148,02 g.
- Para una muestra de 8 g de dióxido de azufre, SO_2 , calcula:
 - La cantidad de dióxido de azufre en moles. Sol. 0,125 moles.
 - Los átomos de oxígeno. Sol. $1,5 \cdot 10^{23}$ átomos de O.
 - Los gramos de azufre. Sol. 4,0 g.
- Calcula el número de átomos contenidos en 12,23 mg de cobre. Sol. $1,160 \cdot 10^{20}$ átomos.
Datos: $M(Cu) = 63,5$ u.
- Calcula la masa en kilogramos de una molécula de glucosa, $C_6H_{12}O_6$. Sol. $2,99 \cdot 10^{-25}$ kg.
Datos: $M(C) = 12$ u; $M(O) = 16$ u; $M(H) = 1,0$ u.
- El azufre y el hierro se combinan para formar un sulfuro de hierro en una proporción de 2,13 g de azufre por cada 3,72 g de hierro. En una cápsula se colocan 5 g de azufre:
 - ¿De qué sulfuro de hierro se trata? ¿El FeS o el Fe_2S_3 ?
 - ¿Qué cantidad de hierro debemos utilizar para que se transforme totalmente en el sulfuro del que hablamos? Sol. 8,73 g.
- Determina la composición centesimal del hidróxido de calcio, $Ca(OH)_2$. Sol. 54,09% Ca; 2,72% H.
Datos: $M(Ca) = 40,08$ u; $M(O) = 16,00$ u; $M(H) = 1,008$ u.
- Determina la composición centesimal del ácido fosfórico, H_3PO_4 . Sol. 31,63% P; 3,06% H.
Datos: $M(P) = 31,0$ u; $M(O) = 16,0$ u; $M(H) = 1,00$ u.
- Un hidrocarburo contiene un 80,0% de carbono. Deduce su fórmula empírica a partir de sus masas atómicas. Sol. CH_3
- La composición de un mineral de aluminio es 34,59% de aluminio, 3,88% de hidrógeno y el resto oxígeno. Determina su fórmula empírica. Sol. $Al(OH)_3$ //Buscar los datos de masas atómicas en la Tabla Periódica.
- Un hidrocarburo contiene un 82,64% de carbono y 17,36% de hidrógeno. Determina su fórmula empírica y molecular sabiendo que su masa molar es 58,08 g/mol. Sol. C_2H_5 ; C_4H_{10} //Buscar los datos de masas atómicas en la TP.
- El benceno está formado por carbono e hidrógeno. En un análisis se ha comprobado que 3g de carbono reaccionan completamente con 252 mg de hidrógeno. Determina la fórmula del benceno si su masa molar es 78,05 g/mol. Sol. C_6H_6 //Datos de masas atómicas en la TP.
- El nitrógeno y el oxígeno forman muchos compuestos. Uno de ellos tiene de masa molar 92,02 g/mol y un porcentaje de nitrógeno del 30,45%. Determina la fórmula empírica y la fórmula molecular de este compuesto. Sol. NO_2 ; N_2O_4 . Datos: $M(N) = 14,01$ u; $M(O) = 16,00$ u.

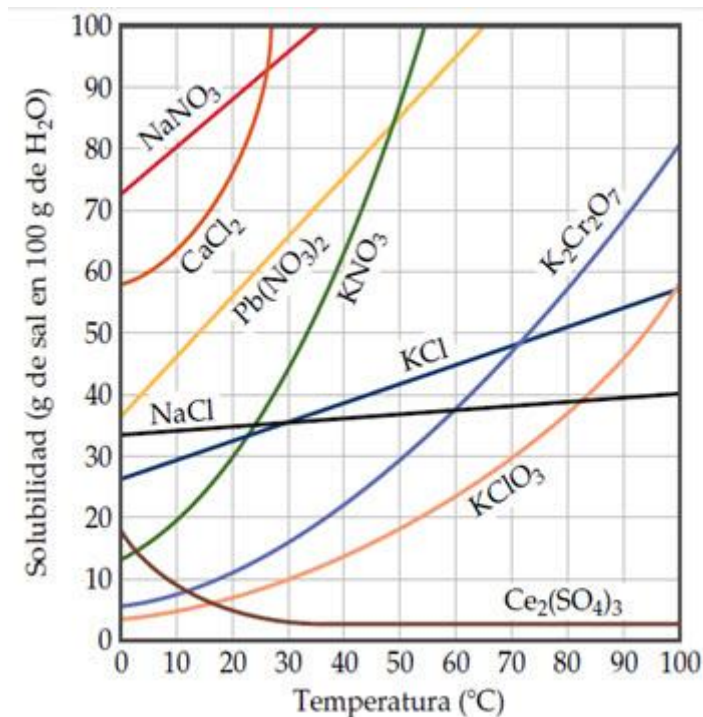
GASES

13. Un globo de hidrógeno ocupa un volumen de 100,0 L medidos en condiciones estándar. Calcula los moles de gas que contiene el globo. Sol. 4,41 moles de H_2 . Nota: Las condiciones estándar son presión 10^5 Pa y temperatura 0°C .
14. En un recipiente de émbolo móvil tenemos un gas que ocupa 1,2 L cuando su temperatura es de 90°C . ¿Cuál será la temperatura del gas si el émbolo ha descendido hasta dejar que el interior del cilindro sea de 750 cm^3 ? Nota: La presión del gas es en todo momento de 1,5 atm. Sol. $-46,1^\circ\text{C}$.
15. Si un gas ocupa 25 L a 2 atm de presión, ¿Cuál será su volumen a 15 atm y la misma temperatura? Sol. 3,3 L.
16. En un depósito herméticamente cerrado y de volumen constante hay gas oxígeno a 5,0 atm y 25°C . Si se calienta el depósito hasta alcanzar 100°C , ¿cuál será entonces la presión del oxígeno? Sol. 6,3 atm.
17. En un recipiente de 1,25 L tenemos un gas que ejerce una presión de 800 mmHg cuando se encuentra a 25°C . ¿A qué temperatura se encontrará el gas si el volumen del recipiente ha pasado a ser de 750 mL y ejerce una presión de 1,5 atm? Sol. $-18,2^\circ\text{C}$.
18. Calcula la presión que ejercen 3 moles de gas oxígeno en un recipiente de 15 L a 50°C . Sol. 5,30 atm.
19. Calcula la densidad del metano, CH_4 , a 40°C y 3 atm de presión. Sol. 1,87 g/L.
20. En una ampolla se ha introducido un gas cuya densidad, a 50°C y 2,2 atm, es 6,7 g/L. Determina si se trata de dióxido de azufre, dióxido de carbono o trióxido de azufre. Sol. SO_3
21. La densidad de un gas en condiciones estándar es 1,25 g/L. Determina si el gas es monóxido de carbono, monóxido de azufre o amoníaco. Sol. CO.
22. La composición centesimal de un compuesto orgánico es 52,12% C, 13,13% H y 34,75% O. Determina su fórmula sabiendo que su densidad, a 1,5 atm y 25°C , es 2,85 g/L. Sol. C_2H_6O
23. Si en la botella de un buceador, de 10,0 L, hay 16,0 g de oxígeno y 56,0 g de nitrógeno a $0,00^\circ\text{C}$, ¿Qué presión ejerce la mezcla gaseosa? Sol. 5,60 atm.
24. En una bombona hay 2000 kg de argón y 100 kg de helio a 293 K. Si la presión total de la bombona es 150 atm, determina:
- La presión que ejerce cada gas. Sol. $p(\text{Ar}) = 100\text{ atm}$; $p(\text{He}) = 50\text{ atm}$.
 - El volumen de la bombona. Sol. 12 m^3 .
25. Una mezcla de gases contiene 5 moles de O_2 , 2 moles de H_2 y 3 moles de N_2 . Calcula la presión parcial de cada gas si se sabe que la mezcla de gases está contenida en un recipiente de 3 litros de volumen, y que se encuentra a una temperatura constante de 21°C . Sol. $p(O_2) = 40,18\text{ atm}$.
26. En un recipiente tenemos una mezcla de gases formada por 5 g de helio, 5 g de nitrógeno y 5 g de dióxido de carbono. Determina la composición de la mezcla expresada como porcentaje en masa y como porcentaje en volumen. $\% He (m/m) = 33,3\% = \% N_2 (m/m) = \% CO_2 (m/m)$;
 $\% He (v/v) = 81,05\%$; $\% N_2 (v/v) = 11,58\%$; $\% CO_2 (v/v) = 7,37\%$.

DISOLUCIONES

27. Se ha preparado una disolución añadiendo 45 mL de tolueno a un matraz aforado de 250 mL que posteriormente se ha completado con benceno.
- Calcula el tanto por ciento en volumen de la disolución. Sol. 18 %.
 - ¿Qué volumen de la disolución se necesita para que contenga 8 mL de tolueno? Sol. 44,4 mL de disolución.
28. El ginebra tiene un 40 % en volumen de alcohol. Sabiendo que en un cubalibre se añaden aproximadamente 75 mL de ginebra, ¿cuánto alcohol consume una persona que bebe 3 cubalibres? Sol. 90 mL de alcohol.
29. ¿Cuál será la concentración de una disolución que se prepara añadiendo agua a 65 mL de una disolución de ácido nítrico 1 Molar hasta tener un volumen de 250 mL? Sol. 0,26 M.
30. Queremos preparar 250 mL de una disolución acuosa de cloruro de potasio 1,5 M. Calcula qué cantidad de soluto necesitas y explica cómo la prepararás. Sol. 27,96 g de KCl.
31. Calcula la cantidad de hidróxido de calcio que se necesita para preparar 2 litros de disolución de concentración 3,5 M. Sol. 518 g.
32. En 100 mL de una disolución acuosa de ácido sulfúrico hay 4,9 g de ácido. Calcula la concentración de la disolución. Sol. 0,5 M.
33. Se mezclan 100 g de metanol con 100 g de agua. Determina:
- La fracción molar del soluto y del disolvente. Sol. 0,36; 0,64.
 - El tanto por ciento en masa. Sol. 50 %.
34. Necesitas preparar 250 mL de una disolución de HCl 0,75 M. Indica cómo lo harás si dispones de un ácido comercial del 37 % de riqueza y 1,18 g/mL de densidad. Sol. 15,7 mL de HCl comercial.
35. Queremos preparar 100 mL de una disolución de HCl 0,5 M. Indica cómo lo puedes hacer si dispones de una botella de HCl comercial del 37 % de riqueza y 1,18 g/mL de densidad. Sol. tomo 4,2 mL de disolución de HCl comercial y lo introduzco en un matraz aforado de 100 mL, a continuación añado agua hasta la marca del aforo (100 mL).
36. En el laboratorio tenemos un ácido nítrico comercial cuya etiqueta indica lo siguiente: riqueza en HNO_3 de 69 % y densidad = 1,4 g/mL. Expresa su concentración en unidades de molaridad, molalidad y fracción molar. Sol. 15,3 M; 35,3 m; 0,389.
37. El amoníaco comercial se vende en disoluciones acuosas que contienen un 28 % en masa de amoníaco y densidad 0,89 g/mL. Determina cuál será la concentración molar de la disolución que resulta de diluir en agua 15 mL del amoníaco comercial hasta un volumen de 250 mL. Sol. 0,88 M.
38. Una botella de ácido nítrico comercial tiene una concentración del 70 % en masa y una densidad de 1,40 g/mL. Calcula:
- Su concentración en g/L y su molaridad. Sol. 980 g/L; 15,6 M.
 - El volumen de la disolución de ácido nítrico comercial necesario para preparar 125 mL de una disolución de ácido nítrico de concentración 0,25 M. Sol. 2,0 mL de dsón. comercial.
39. Preparamos una disolución mezclando agua y 15 mL de ácido sulfúrico comercial del 96 % de riqueza y 1,85 g/mL de densidad, hasta tener un volumen final de 500 mL de disolución. Calcula la molaridad de la disolución resultante. Sol. 0,54 M.

SOLUBILIDAD



40. Tratamos de disolver 35 g de nitrato de potasio en 50 mL de agua. Si la temperatura de laboratorio es de 20 °C, ¿lo conseguiremos? En caso negativo, ¿qué cantidad de nitrato de potasio quedará sin disolver? ¿Cómo podrían disolverse los 35 g de nitrato de potasio completamente? Sol. 20 gramos; elevando la temperatura por encima de los 45 °C.
41. Se disuelven 25 g de KCl en 50 mL de agua a 60 °C y se deja enfriar la disolución muy lentamente hasta 10 °C. ¿Qué cantidad de soluto se irá al fondo? Sol. 10 g.
42. ¿Por qué las bebidas con gas, como por ejemplo la coca-cola, se sirven frías habitualmente?

