

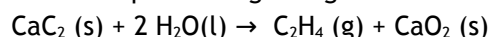
Sustancias químicas, gases y disoluciones

1. Un óxido de nitrógeno se descompone en 23,1 g de nitrógeno (N_2) y 52,8 g de oxígeno (O_2) gaseosos.
- Calcula el número de moles de nitrógeno y oxígeno gaseosos que resultan de la descomposición.
 - Determina la fórmula empírica del óxido original y el número de moles de que disponíamos.
 - Calcula la presión que ejercería la mezcla final de gases contenida en un recipiente de 30 L a 23 °C. Determina las presiones parciales del nitrógeno y el oxígeno.

$$\text{a) } n_{N_2}=0,825 \text{ mol } n_{O_2}=1,65 \text{ mol } \text{ b) } NO_2 \quad n_{NO_2}=1,65 \text{ mol } \text{ c) } P_T=2 \text{ atm } P_{N_2}=0,667 \text{ atm } P_{O_2}=1,333 \text{ atm}$$

2. Sabemos que 3,50 L de un gas contienen 0,875 mol. Si aumentamos la cantidad de gas hasta 1,40 mol, ¿cuál será el nuevo volumen del gas? (a temperatura y presión constantes) $V=9,1 \text{ L}$
3. Cierta volumen de un gas se encuentra a una presión de 970 mmHg cuando su temperatura es de 25 °C. ¿A qué temperatura deberá estar para que su presión sea $1,15 \cdot 10^5 \text{ Pa}$? $T=-7,3 \text{ °C}$
4. En un día de invierno una persona aspira 450 ml de aire a -10,0 °C y 756 mmHg. ¿Qué volumen ocupará este aire en los pulmones donde la temperatura es de 36,5 °C y la presión es de 0,98 bar? $V=545 \text{ mL}$
5. Una habitación tiene 10 m de largo, 5 m de ancho y 3 m de alto. Al encender la calefacción la temperatura de la misma pasa de 10 °C a 25 °C mientras que la presión permanece constante en 0,97 atm.
- ¿Cuántos moles de gas hay en la habitación fría?, ¿y cuando está caliente? $n_F=6270 \text{ mol } n_C=5945 \text{ mol}$
 - ¿Qué volumen de aire saldrá de la habitación por los resquicios de puertas y ventanas? $V=7951 \text{ L}$
 - Si la composición en volumen del aire es del 78% de nitrógeno (N_2), el 21% de oxígeno (O_2) y el 1% de argón (Ar) calcula la presión parcial de cada gas. $P_{N_2}=0,757 \text{ atm } P_{O_2}=0,204 \text{ atm } P_{Ar}=0,0097 \text{ atm}$
 - Calcula la masa de aire en la habitación fría y la que sale de ella. $m_F=134,3 \text{ kg } \Delta m=7,1 \text{ kg}$
6. Las moléculas de ozono (O_3) presentes en la estratósfera absorben buena parte de la radiación solar dañina. La temperatura y presión típicas del ozono en la estratósfera son 250 K y $1,0 \times 10^{-3} \text{ atm}$, respectivamente. ¿Cuánto pesa un litro de ozono en esas condiciones? $m=2,34 \text{ mg}$

7. El carburo de calcio se descompone en agua según:



- Calcula el número de moles de carburo de calcio (CaC_2) que hay en 2 kg. $n_{CaC_2}=31,25 \text{ mol}$
- Si el acetileno (C_2H_4) se produce en proporción de un mol por cada mol de carburo de calcio, calcula el volumen que ocupará, a 780 mmHg y 22 °C, el gas producido por los 2 kg de carburo. $V_{C_2H_4}=736,6 \text{ L}$

8. La mezcla de 40 g de oxígeno (O_2) y de 40 g de helio (He) tiene una presión total 0,9 atm. ¿Cuál es la presión parcial del oxígeno? $P_{O_2}=0,1 \text{ atm}$

9. Se tiene un recipiente de 44,8 L lleno con 2 moles de nitrógeno gaseoso a 273 K. Si a ese mismo recipiente se le agrega 1 mol de oxígeno gaseoso, calcular la presión final de la mezcla y las presiones parciales de cada uno de los gases. $P_{N_2}=1\text{ atm}$ $P_{O_2}=0,5\text{ atm}$ $P_T=1,5\text{ atm}$
10. Un recipiente de 250 mL contiene 0,88 g de cierto gas noble a una temperatura de 17 °C y 763 mmHg. Calcula la masa molar del gas e identifícalo (Dato: los gases nobles son monoatómicos) 84 g/mol : Kriptón
11. Un balón de 2 litros contiene N_2 (g) y vapor de agua, H_2O (g), a 184 °C. Si la presión total del sistema es de 10 atm y la presión parcial de N_2 es de 4.5 atm, determine la masa de cada uno de los gases que hay en el balón. $m_{N_2}=6,72\text{ g}$ $m_{H_2O}=5,23\text{ g}$
12. La fórmula empírica de un compuesto es CH. A 200 °C, si 145 g de este compuesto ocupan 97,2 L a una presión de 0,74 atm. ¿Cuál es la fórmula molecular del compuesto? C_6H_6
13. Un gas A tiene una densidad de 2.905 g/L a 25 °C y 1 atm de presión. Calcule el peso molecular del gas y la densidad del mismo a 10 °C y 798 mmHg. $m=70,9\text{ g/mol}$ $\rho=3,212\text{ g/L}$
14. Indica cuantos moles de H_2O son:
- 3,42 g de H_2O . $=0,19\text{ mol}$
 - 10 cm³ de H_2O líquida. $=0,556\text{ mol}$
 - $1,82 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2O . $=0,302\text{ mol}$
15. ¿Cuánto $(NH_4)_2SO_4$ se necesita para preparar 400 ml de una solución 0,25 M? $13,2\text{ g}$
16. Tenemos 25 kg de un abono nitrogenado de una riqueza en nitrato de potasio (KNO_3) del 60%. Calcula la cantidad de moles de nitrato que contiene el abono. $267,4\text{ mol}$
17. Se disuelven 25 g de cloruro sódico ($NaCl$) en 680 mL de agua, de forma que la densidad final es 1,025 g/mL. Calcula la molaridad, molalidad y porcentaje en masa. Calcula la cantidad necesaria de disolución para preparar 1,25 L de disolución 0,25 M. $M=0,622\text{ mol/L}$ $m=0,629\text{ mol/kg}$ $c_m=3,55\%$ $V=502,6\text{ mL}$
18. Se prepara una disolución con 5 g de hidróxido de sodio en 25 g de agua destilada. Si el volumen final es de 27,1 ml, calcula la concentración de la disolución en:
- Porcentaje en masa $c_m=16,7\%$
 - Gramos por litro $c=184,5\text{ g/L}$
 - Molaridad $M=3,926\text{ mol/L}$
 - Molalidad $m=4,256\text{ mol/kg}$
 - Fracción molar $\chi=0,071$
19. ¿Cuántos gramos de ácido nítrico (HNO_3) hay en 20 ml de disolución 0,02 M? Determina la cantidad de agua que habrá que añadir a los 20 mL para que la disolución pase a ser 0,0125 M (asume volúmenes aditivos). $m=25,2\text{ mg}$ Añadir 12 mL
20. Queremos obtener una disolución 0,08 M de ácido fosfórico y la que tenemos en el laboratorio es 0,32 M. A partir de 50 mL de la disolución del laboratorio, ¿hasta qué volumen debemos diluirla? $V=200\text{ mL}$

21. Un ácido sulfúrico (H_2SO_4) en disolución acuosa tiene una densidad de 1,10 g/mL y una riqueza del 65 %. Calcula la molaridad, la molalidad y la fracción molar de la disolución. Si necesitamos 25 g de ácido, ¿qué volumen de disolución anterior tenemos que coger? $m=36,67 \text{ mol/kg}$ $M=7,26 \text{ mol/L}$ $\chi=0,25$ $V=34,97 \text{ mL}$

22. Se disuelven 90 g de glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) en 0,5 Kg de una disolución 0,2 molal de glucosa.

a) ¿Cuál es la molalidad de la solución resultante?. $m=1,235 \text{ mol/kg}$

b) ¿Cuál es el porcentaje en masa de soluto?. $c_m=18,2\%$

23. En el laboratorio disponemos de un frasco de ácido nítrico (HNO_3) 16 M (disolución acuosa).

a) Se toman 25 mL del frasco y se diluyen con agua en un matraz hasta completar 0,4 litros, ¿qué molaridad tendrá la disolución?, ¿cuántos gramos de ácido nítrico habrá? $M=1 \text{ mol/L}$ $m=25,2 \text{ g}$

b) Indica cómo prepararías 100 mL de disolución de ácido nítrico 7 M a partir del contenido del frasco original. $\text{Tomar } 43,75 \text{ ml de disolución } 16\text{M y añadir agua hasta } 100 \text{ mL.}$

24. Una disolución acuosa de hidróxido de sodio (NaOH) al 20% en masa tiene una densidad de 1,25 g/mL. Halla:

a) La masa de la disolución que contiene 36 g de hidróxido de sodio. $m=180 \text{ g}$

b) El volumen de disolución que debemos tomar si necesitamos 40 g de NaOH. $V=160 \text{ mL}$

c) La masa de hidróxido de sodio contenida en 300 g de disolución. $m=60 \text{ g}$

d) La masa de hidróxido de sodio que hay disuelta en 200 ml de disolución. $m=50 \text{ g}$

e) La molaridad, molalidad, la fracción molar y la concentración en g/L de la disolución.

$$M=5,32 \text{ mol/L} \quad m=5,32 \text{ mol/kg} \quad \chi=0,087 \quad c=250 \text{ g/L}$$

25. Disponemos de dos disoluciones acuosas de amoníaco (NH_3), una de ellas 5M y la otra con una concentración de 34 g/L. Calcula:

a) Concentración en g/L de la primera disolución y la molaridad de la segunda. $c_1=85 \text{ g/L}$ $M_2=2 \text{ mol/L}$

b) Molaridad de una mezcla formada por 15 mL de la primera disolución y 20 mL de la segunda (asume que los volúmenes son aditivos) $c_1=85 \text{ g/L}$ $M_2=2 \text{ mol/L}$

c) Explica cómo prepararías 250 mL de disolución con igual concentración que la más diluida a partir de la más concentrada. $\text{Tomar } 100 \text{ ml de la primera disolución y añadir agua hasta } 250 \text{ mL.}$

26. El agua oxigenada comercial (H_2O_2) tiene una concentración de 30 g /L y su densidad 1,02 g/ mL. Sabiendo esto, calcula la molaridad, molalidad, porcentaje en masa y fracción molar de dicha disolución. Calcula también qué cantidad de otra disolución 0,1 M tenemos que añadir a 300 mL de la primera para que la concentración de la disolución final sea 0,25 M. $M=0,88 \text{ mol/L}$ $m=0,978 \text{ mol/kg}$ $V=1,26 \text{ L}$

27. En una botella de 2L de refresco hay disueltos 10 g de dióxido de carbono gaseoso (CO_2).

a) Calcula molaridad de la disolución. $c_1=85 \text{ g/L}$ $M_2=2 \text{ mol/L}$

b) Si la botella se llenase sólo con el gas, calcula la presión que a la que ésta se vería sometida si estuviese dentro (5 °C) o fuera (25 °C) del frigorífico. $P_{5^\circ\text{C}}=2,59 \text{ atm}$ $P_{25^\circ\text{C}}=2,77 \text{ atm}$

28. ¿Cuál es el punto de ebullición de una solución acuosa de sacarosa 1,25 m ? $T'_e = 100,64\text{ }^\circ\text{C}$

Datos: $K_b = 0,512\text{ }^\circ\text{C/m}$, $T_{\text{ebullición solvente puro}} = 100\text{ }^\circ\text{C}$.

29. ¿Qué concentración molal de sacarosa en agua se necesita para elevar su punto de ebullición en $1,3\text{ }^\circ\text{C}$? ($K_e = 0,52\text{ }^\circ\text{C/m}$ y temperatura de ebullición del agua $100\text{ }^\circ\text{C}$) $m = 2,5\text{ mol/kg}$

30. Se disuelven 0,572 g de resorcina en 19,31 g de agua y la solución hierve a $100,14\text{ }^\circ\text{C}$. Calcular la masa molar de resorcina (K_e del agua es $0,52\text{ }^\circ\text{C/m}$) $m_{\text{Resor.}} = 110\text{ g/mol}$

31. Si una solución se prepara disolviendo 3.60 g de urea (Masa molar = 60 g/mol) en 50 g de agua ¿cuál será el punto de ebullición y congelación de la solución resultante? ($K_e = 0.52\text{ }^\circ\text{C/m}$ y $K_f = 1.86\text{ }^\circ\text{C/m}$)
Si se quisiese separar el agua de la disolución mediante ósmosis inversa, ¿qué presión habría que aplicar si la disolución estuviese a $20\text{ }^\circ\text{C}$? (supón que el volumen de la disolución es igual que el del agua pura).

$$T'_e = 100,624\text{ }^\circ\text{C} \quad T'_f = -2,232\text{ }^\circ\text{C} \quad \pi = 28,8\text{ atm}$$

32. La constante crioscópica del alcanfor es $40,27\text{ }^\circ\text{C kg/mol}$. En cierta experiencia se observó que 11,4 g de fenantreno hicieron disminuir el punto de congelación de 96,1 g de alcanfor en $27\text{ }^\circ\text{C}$ ¿Cuál es la masa molar del fenantreno? $m_{\text{Fenant.}} = 178\text{ g/mol}$

33. Se disuelven 35 g de fluoruro de calcio (CaF_2) en 250 g de cierto disolvente. El disolvente puro se congela a $12\text{ }^\circ\text{C}$ y entra en ebullición a 65 ° mientras que la disolución lo hace a $10,6\text{ }^\circ\text{C}$ y $71\text{ }^\circ\text{C}$ respectivamente.

a) Calcula las constantes crioscópica y ebulloscópica del disolvente. $K_c = 0,78\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$ $K_E = 3,34\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$

b) ¿Cómo cambiarían las temperaturas de fusión y ebullición si se añadiesen otros 10 g de fluoruro de calcio? $T'_f = 10,2\text{ }^\circ\text{C}$ $T'_E = 72,7\text{ }^\circ\text{C}$

34. Calcula la temperatura de congelación de una disolución formada por 9,5 g de etilenglicol (anticongelante cuya fórmula es $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) y 20 g de agua ($K_c = 1,86\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$, $T_{\text{C agua}} = 0\text{ }^\circ\text{C}$)
Determina la temperatura de ebullición de la disolución anterior ($K_e = 0,512\text{ K}\cdot\text{kg/mol}$, $T_{\text{E agua}} = 100\text{ }^\circ\text{C}$) así como la presión osmótica del etilenglicol a $50\text{ }^\circ\text{C}$ si la densidad de la disolución es de $1,13\text{ g/L}$.

$$T'_f = -14,23\text{ }^\circ\text{C} \quad T'_E = 103,92\text{ }^\circ\text{C} \quad \pi = 155,2\text{ atm}$$

35. Al disolver 6,45 g de una sustancia desconocida en 50 mL de benceno (C_6H_6), cuya densidad es $0,88\text{ g/mL}$, el punto de congelación del benceno baja de $5,51\text{ }^\circ\text{C}$ a $1,25\text{ }^\circ\text{C}$.

a) Calcula la masa molar del soluto desconocido. $m_{\text{Fenant.}} = 172,7\text{ g/mol}$

b) Si la composición en masa de dicho soluto es 43,2 % de carbono, 16,6% de nitrógeno, 2,4% de hidrógeno y 37,8% de oxígeno, determina su fórmula molecular. $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_4\text{N}_2$

Dato: K_c (benceno) = $5,02\text{ }^\circ\text{C kg/mol}$.