

Balanceo de reacciones

Balancee las siguientes ecuaciones químicas, por inspección o empleando el método algebraico, según convenga.

- a) $ZnCl_2 + AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + AgCl$
 b) $H_2S + NaHCO_3 \rightarrow Na_2S + H_2O + CO_2$
 c) $4 FeS + 7 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3 + 4 SO_2$
 d) $2 ClF_3 + 2 NH_3 \rightarrow N_2 + 6 HF + Cl_2$

Balancee las siguientes ecuaciones químicas, empleando el método del cambio de número de oxidación.

- a) $Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$
 b) $KMnO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + O_2$
 c) $ReCl_5 + SbCl_3 \rightarrow ReCl_4 + SbCl_5$
 d) $Fe^{2+} + H^+ + ClO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + Cl^- + H_2O$

Balancee las siguientes ecuaciones químicas, empleando el método del ion-electrón en medio ácido.

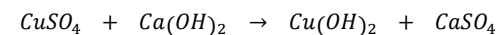
- a) $NaBr + HNO_3 \rightarrow Br_2 + NO_2 + NaNO_3 + H_2O$
 b) $HNO_3 + I_2 \rightarrow HIO_3 + NO + H_2O$
 c) $CrO_7^{2-} + Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+}$

Balancee las siguientes ecuaciones químicas, empleando el método del ion-electrón en medio básico.

- a) $Bi(OH)_3 + SnO_2^{2-} \rightarrow SnO_3^{2-} + Bi$
 b) $Cr(OH)_3 + IO_3^- \rightarrow I^- + CrO_4^{2-}$
 c) $CrO_2^- + H_2O_2 \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O$

Cálculos estequiométricos

1. El caldo bordelés, un conocido fungicida, se obtiene mediante la reacción entre sulfato de cobre y cal, como se muestra en la siguiente ecuación química:

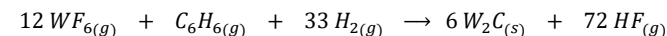


Si inicialmente se cuentan con 115 [kg] de sulfato de cobre y 23 [kg] de hidróxido de calcio, indique:

- a) El reactivo limitante y en exceso de la reacción.
 b) ¿Cuántas moles del componente activo (hidróxido de cobre) pueden obtenerse con un rendimiento teórico del 100 %?

- a) El $CuSO_4$ es el reactivo limitante
 b) 257.99 [mol] $Cu(OH)_2$

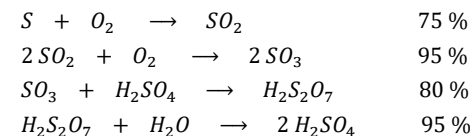
2. El carburo de tungsteno (W_2C) puede obtenerse de acuerdo con la reacción siguiente:



Cuando reacciona el $C_6H_{6(g)}$ en exceso con 3.649×10^{24} [moléculas] de $WF_{6(g)}$ y 20 [mol] de $H_{2(g)}$, se producen 989.42 [g] de $W_2C_{(s)}$. Determine el rendimiento porcentual de la reacción.

86 %

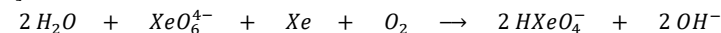
3. Para preparar ácido sulfúrico, se llevan a cabo las reacciones siguientes:



El porcentaje de rendimiento para cada etapa se indica después de cada reacción. Calcule el volumen del ácido sulfúrico ($\rho = 1.84$ [g/mL]) producido a partir de 48.36 [g] de azufre.

87 [mL]

4. Se ponen a reaccionar en medio acuoso básico, 7.7×10^{23} [iones] de XeO_6^{4-} con 1.4 [mol] de Xe y oxígeno gaseoso en exceso.

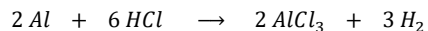


Si la reacción se lleva a cabo con un 91 % de rendimiento, determine:

- a) Los moles del producto $HXeO_4^-$ que se obtienen.
 b) Los moles del reactivo limitante que quedan sin reaccionar.

- a) 2.3267 [mol] $HXeO_4^-$
 b) 0.1150 [mol] XeO_6^{4-}

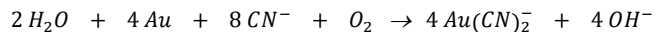
5. Para obtener cloruro de aluminio, se hacen reaccionar 0.01 [g] de aluminio y 149.5×10^{-5} [mol] de cloruro de hidrógeno. Determine la cantidad de sal que se produce (en miligramos) con un rendimiento porcentual del 82 %.



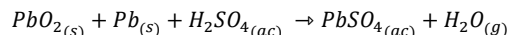
40.52 [mg]

6. Se ponen a reaccionar 1.5055×10^{24} [átomos] de oro con 6 [mol] de iones CN^- . Si la reacción procede con un 75 % de rendimiento, calcule:

- a) La cantidad (en moles) del reactivo en exceso que queda sin reaccionar.
b) Los gramos del ion $Au(CN)_2^-$ que se obtienen.

a) 2.25 [mol] CN^- b) 466.8637 [g] $Au(CN)_2^-$

7. Para llevar a cabo la reacción representada por la ecuación sin ajustar siguiente:

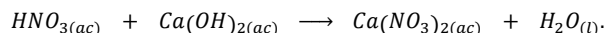


Se ponen a reaccionar 3×10^{-4} [Ton] de PbO_2 , 207.2 [g] de Pb y H_2SO_4 en exceso, obteniéndose experimentalmente 1.92 [mol] de $PbSO_4$, determine el rendimiento porcentual de la reacción.

96 %

Cálculos estequiométricos, unidades de concentración y gases

8. Considere la reacción sin ajustar siguiente:



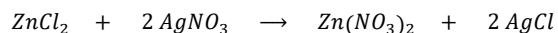
Si 10 [mL] de una disolución de $Ca(OH)_2$ reaccionaron con 17.6 [mL] de HNO_3 0.1 [M]

- a) ¿Cuál es la molaridad de la disolución de $Ca(OH)_2$?
b) Indique el rendimiento porcentual de la reacción si se obtuvieron 0.005 [g] de $Ca(NO_3)_2$.

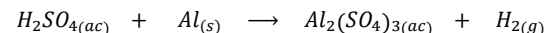
a) 0.088 [M] $Ca(OH)_2$

b) 34 % rend.

9. Se ponen a reaccionar 45 [mL] de una disolución de nitrato de plata 0.425 [M] con 2.5 [g] de cloruro de cinc. Calcule la masa (en gramos) de cloruro de plata producida cuando el rendimiento porcentual es del 73.23 %.

2.0073 [g] de $AgCl$

10. En un experimento de laboratorio, 0.7 [g] de aluminio se hacen reaccionar 0.5 [cm^3] de ácido sulfúrico (H_2SO_4) que posee una densidad $\rho = 1840 \frac{kg}{m^3}$ y una concentración de 98 % $\frac{m}{m}$. Al finalizar la reacción, se obtuvieron 280 [cm^3] de hidrógeno gaseoso medidos a $P = 0.77$ [atm] y $T = 21$ [$^{\circ}C$]. La ecuación química sin ajustar del proceso es:

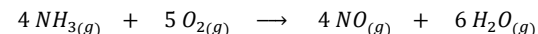


Determine la cantidad de sustancia de ácido sulfúrico que reaccionó y el rendimiento porcentual del proceso.

 9.2×10^{-3} [mol] H_2SO_4

97 % de rendimiento

11. Cuando reaccionan 75 [cm^3] de una mezcla al 83 % $\frac{m}{v}$ de amoníaco (NH_3) con 150 [g] de oxígeno (O_2), se producen experimentalmente 67 [dm³] de óxido nítrico (NO) medidos a 25 [$^{\circ}C$] y 0.94 [atm], de acuerdo con la reacción representada por la ecuación siguiente:



Determine:

- a) El rendimiento porcentual de la reacción.
b) La cantidad de calor involucrado en la reacción experimental del NO .

a) 70.44 %

b) $Q = -581.47$ [kJ]

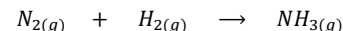
12. Considere los siguientes procesos químicos en cadena:

	Proceso	Rendimiento
1)	$4 H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \rightarrow 3 S_{2(g)} + 4 H_2O_{(g)}$	72 %
2)	$4 S_{2(g)} \rightarrow S_{8(s)}$	98 %

El proceso 1 se realiza a 500 [kPa] y $T = 900$ [$^{\circ}C$], mientras que el segundo proceso se lleva a cabo a $P = 100$ [kPa] y $T = 100$ [$^{\circ}C$]. Si un reactor se llena con 40 [m^3] de H_2S y 10 [m^3] de SO_2 , ¿cuál es la masa producida de S_8 expresada en kilogramos?

71.33 [g] S_8

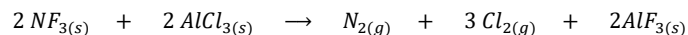
13. El $NH_{3(g)}$ puede obtenerse mediante la síntesis de Haber.



Calcule el volumen de $N_{2(g)}$, medido a 800 [$^{\circ}C$] y 960 [mmHg], necesario para obtener 600 [g] de $NH_{3(g)}$, considere que la reacción procede con un 100 % de rendimiento.

 $V = 1230.19$ [L] N_2

14. Se hacen reaccionar 70 [g] de NF_3 con 140 [g] de $AlCl_3$, de acuerdo con la reacción siguiente:



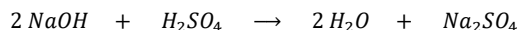
Si se producen 0.8972 [mol] de AlF_3 , determine:

- El rendimiento porcentual de la reacción.
- El volumen de la mezcla gaseosa, medido a 0.7 [atm] y 21 [°C].

a) 91.0 % de rendimiento

b) $V_T = 61.8672 [L]$

15. Para llevar a cabo la reacción química siguiente:



Se hicieron reaccionar 560 [g] de una disolución acuosa al 42 % m/m de hidróxido de sodio, con 343 [g] de ácido sulfúrico puro. Si el rendimiento de la reacción fue del 100 %, determine:

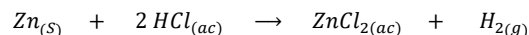
- Los moles de H_2O obtenidos
- Los gramos del reactivo en exceso que no reaccionan
- La fracción molar del Na_2SO_4 en la mezcla final.

a) 5.88 [mol] H_2O

b) 54.88 [g] H_2SO_4

c) Fracción molar = 0.1073

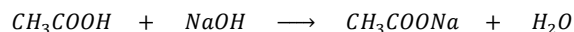
16. En el laboratorio de química, al llevar a cabo la siguiente reacción con un rendimiento del 85 %



Se obtuvo en la probeta hidrógeno (H_2) gaseoso. Si se partió de 0.5 [mL] de HCl al 37 % $\frac{m}{v}$ con una densidad de 1.190 [kg/L] con 0.3 [g] de Zn . Encuentre a qué marca llegará el agua desplazada en la probeta. Considere que el experimento se realizó a 19.5 [°C] en el laboratorio de química de la Facultad de ingeniería en CU.

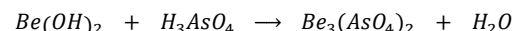
67.8 [mL]

17. En el Laboratorio de Química se llevó a cabo la neutralización de todo el ácido acético contenido en 10 [mL] de vinagre. En dicho proceso se utilizó una disolución 0.7 [M] de $NaOH$ y se encontró que el vinagre contenía un 5.6 % $\frac{m}{v}$ de ácido acético. Determine los mililitros de la disolución de $NaOH$ que se empleó, considere que la reacción de neutralización es la siguiente:



13.3333 [mL] disolución

18. Se hicieron reaccionar 25 [g] de H_3AsO_4 con 350 [cm³] de una disolución 0.5 [M] de $Be(OH)_2$ con base en la reacción sin ajustar siguiente:

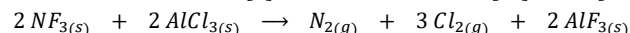


Si se obtienen 49×10^{-3} [mol] de $Be_3(AsO_4)_2$, determine el rendimiento de la reacción y el número total de moléculas de H_2O que se obtienen a partir de las cantidades indicadas.

84.04 % rendimiento

1.7713×10^{23} [moléculas] H_2O

19. Se hacen reaccionar 140 [g] de NF_3 con 21.42×10^{23} [moléculas] de $AlCl_3$ y se producen experimentalmente 63.49 [L] de Cl_2 medidos a 28 [°C] y 581 [mmHg].



Calcule:

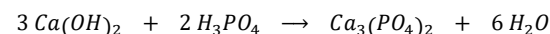
- El rendimiento de la reacción.
- Los gramos del reactivo limitante que quedan sin reaccionar.

a) 66.40 %

b) 47.03 [g] NF_3

20. Se hacen reaccionar 1400 [mL] de una disolución 0.7 [M] de $Ca(OH)_2$ con 350 [mL] de una disolución al 7 %, masa en volumen de H_3PO_4 . Suponga que la reacción procede con un 100 % de rendimiento y determine:

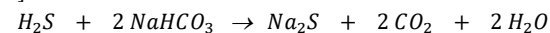
- Los moles que no reaccionaron del reactivo en exceso.
- La concentración molar de la sal formada.



a) 0.605 [mol] $Ca(OH)_2$

b) 71.4285×10^{-3} [M] $Ca_3(PO_4)_2$

21. Se hacen reaccionar 840 [cm³] de una disolución 0.7 [M] de H_2S con 1 400 [cm³] de una disolución al 7 % $\frac{m}{v}$ de $NaHCO_3$. Si se obtienen 30.68 [dm³] de CO_2 medidos a 77 [kPa] y 21 [°C], y la reacción efectuada es:



Determine:

- El rendimiento de la reacción.
- El número de moléculas de Na_2S formadas.

a) 82.87 %

b) 291.1×10^{21}