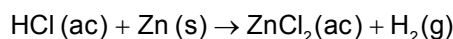
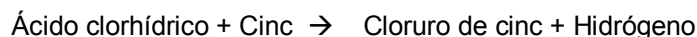


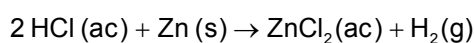
El cinc reacciona con el ácido clorhídrico formando cloruro de cinc e hidrógeno gas. Si hacemos reaccionar 6,0 g de ácido:

- a) ¿Cuántos gramos de cinc reaccionan?
- b) ¿Cuál sería el volumen de H₂ obtenido si se mide en c. n.?

1. **Identifica reactivos y productos. Plantea la ecuación** y a continuación formula las sustancias que intervienen:



2. **Ajusta la ecuación:**



3. **Pasa el dato que te dan a moles:**

$$6,0 \text{ g de HCl} \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g de HCl}} = 0,16 \text{ moles de HCl}$$

Para plantear este factor de conversión debes obtener la masa molecular del compuesto.

4. **Transforma ahora los moles del dato en moles de la incógnita** leyendo el correspondiente factor de conversión en la ecuación ajustada

$$0,16 \text{ moles de HCl} \frac{1 \text{ mol de Zn}}{2 \text{ mol de HCl}} = 0,08 \text{ moles de Zn}$$

Lee el factor en la ecuación ajustada

5. **Transforma moles en gramos** usando la masa atómica o molecular:

$$0,08 \text{ moles de Zn} \frac{65,4 \text{ g de Zn}}{1 \text{ mol de Zn}} = \boxed{5,2 \text{ g de Zn}}$$

Esto se puede hacer de forma directa “empatando” unos factores de conversión con otros:

$$6,0 \text{ g de HCl} \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ moles HCl}} \frac{65,4 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 5,2 \text{ g Zn}$$

Convierte gramos a moles

Permite relacionar dato (HCl) con la incógnita (Zn)

Convierte moles a gramos

6. **Si la sustancia es un gas y está medido en c.n. (0°C y 1atm)**, se puede obtener el volumen teniendo en cuenta que 1 mol de cualquier sustancia gaseosa ocupa 22,4 litros (volumen molar)

$$6,0 \text{ g de HCl} \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ moles HCl}} \frac{22,4 \text{ litros H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 1,84 \text{ litros H}_2$$

Factor que convierte moles en litros (sólo para gases medidos en c.n.)

Cálculos masa - masa

El dato está expresado en gramos y la incógnita la piden también en gramos.

Ejemplo:

Cuántos gramos de dicloruro de manganeso se obtienen cuando reaccionan 7,5 g de ácido clorhídrico con dióxido de manganeso?



$$7,5 \text{ g de HCl} \frac{1 \text{ mol de HCl}}{36,5 \text{ g de HCl}} \frac{1 \text{ mol de MnCl}_2}{4 \text{ moles de HCl}} \frac{126,0 \text{ g de MnCl}_2}{1 \text{ mol de MnCl}_2} = 6,5 \text{ g de MnCl}_2$$

Factor leído en la ecuación ajustada. Nos transforma dato (HCl) en incógnita (MnCl₂)

Cálculos masa - volumen

El dato está expresado en gramos y la incógnita, por ser un gas, piden su volumen en litros.

Ejemplo:

¿Qué volumen de cloro se obtendrá cuando reaccionen, según la ecuación anterior, 7,5 g de ácido clorhídrico, medidos en c.n.?



$$7,5 \text{ g de HCl} \frac{1 \text{ mol de HCl}}{36,5 \text{ g de HCl}} \frac{1 \text{ mol de Cl}_2}{4 \text{ moles de HCl}} \frac{22,4 \text{ litros de Cl}_2}{1 \text{ mol de Cl}_2} = 1,2 \text{ litros de Cl}_2$$

Factor leído en la ecuación ajustada

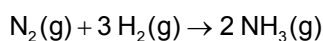
Esta relación se puede usar únicamente cuando el gas esté medido en c. n.

Cálculos volumen - volumen

Si las sustancias consideradas están en fase gaseosa la relación establecida por la ecuación ajustada puede considerarse relación en volumen, **siempre que los gases estén medidos en las mismas condiciones de P y T ya que "volúmenes iguales de gases diferentes, medidos en las mismas condiciones de P y T contienen el mismo número de moles."**

Ejemplo:

Calcular los litros de amoníaco que se obtendrán cuando reaccionan 0,5 L de H₂ con la cantidad de nitrógeno necesaria (se supone que ambos gases están medidos a igual P y T)



$$0,5 \text{ L H}_2 \frac{2 \text{ L NH}_3}{3 \text{ L H}_2} = 0,333 \text{ L NH}_3$$

Cálculos con rendimiento distinto del 100%

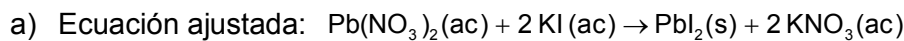
Lo más frecuente es que, debido a razones diversas, a la hora de la realización práctica de una reacción química las cantidades obtenidas sean distintas de las calculadas teóricamente. Se define el rendimiento de la reacción como:

$$r = \frac{\text{gramos reales}}{100 \text{ gramos teóricos}}$$

Ejemplo:

El nitrato de plomo(II) reacciona con el yoduro de potasio para dar un precipitado de color amarillo intenso de yoduro de plomo(II).

- a) Plantea y ajusta la ecuación correspondiente al proceso
 a) Cuando se hacen reaccionar 15,0 g de nitrato de plomo(II) se obtienen 18,5 g de yoduro de plomo(II)
 ¿Cuál es el rendimiento del proceso?



b) Gramos de yoduro de plomo(II) que deberían obtenerse teóricamente:

$$15,0 \text{ g de } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \frac{1 \text{ mol de } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2}{331,2 \text{ g de } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2} \frac{1 \text{ mol de } \text{PbI}_2}{1 \text{ mol de } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2} \frac{461,0 \text{ g de } \text{PbI}_2}{1 \text{ mol de } \text{PbI}_2} = 20,9 \text{ g de } \text{PbI}_2$$

✓ Cálculo del rendimiento:

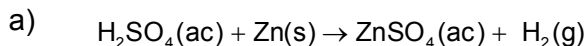
$$\frac{18,5 \text{ g } \text{PbI}_2 \text{ reales}}{20,9 \text{ g } \text{PbI}_2 \text{ teóricos}} \frac{100,0 \text{ g } \text{PbI}_2 \text{ teóricos}}{100,0 \text{ g } \text{PbI}_2 \text{ teóricos}} = 88,5 \frac{\text{g } \text{PbI}_2 \text{ reales}}{100,0 \text{ g } \text{PbI}_2 \text{ teóricos}} = 88,5 \%$$

Factor para calcular el tanto por ciento
No se divide por el 100 del denominador,
 ya que forma parte de la unidad solicitada.

Ejemplo:

10,3 g de cinc reaccionan con ácido sulfúrico para dar sulfato de cinc e hidrógeno

- a) Plantea y ajusta la ecuación correspondiente al proceso
 b) Calcula la cantidad de sulfato de zinc obtenida si el rendimiento para el proceso es de un 75 %



b) Cantidad de sulfato de zinc obtenida

$$10,30 \text{ g de } \text{Zn} \frac{1 \text{ mol } \text{Zn}}{65,4 \text{ g } \text{Zn}} \frac{1 \text{ mol } \text{ZnSO}_4}{1 \text{ mol } \text{Zn}} \frac{151,5 \text{ g } \text{ZnSO}_4}{1 \text{ mol } \text{ZnSO}_4} \frac{75,0 \text{ g } \text{ZnSO}_4 \text{ reales}}{100,0 \text{ g } \text{ZnSO}_4 \text{ teóricos}} = 19,1 \text{ g } \text{ZnSO}_4 \text{ reales}$$

Factor que considera el rendimiento de la reacción