



# CHEMISTRY

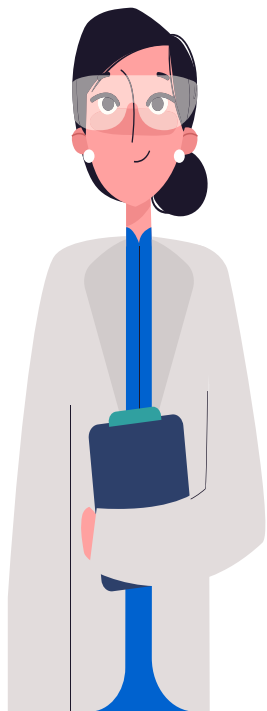
## Chapter 22

**3th**  
SECONDARY



**ESTEQUEOMETRIA II**

 **SACO OLIVEROS**



# Estequiometría

Palabra que se deriva del griego

Es la rama de la química que se encarga:

stoicheion

metron

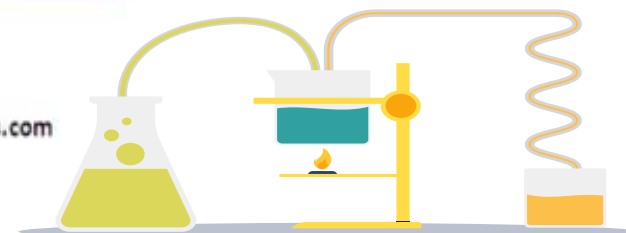
Del estudio de las relaciones cuantitativas entre elementos y compuestos dentro de una reacción química

Que significa "elemento"

Que significa "medida"



[www.cibertareas.com](http://www.cibertareas.com)





# REACTIVO LIMITANTE Y EN EXCESO

## 1. Reactivo limitante (R.L.)

El reactivo limitante, es el reaccionante que se encuentra en menor proporción en una reacción frente al otro reactivo.

## 2. Reactivo en exceso (R.E.)

Al reactivo o reactivos que se encuentran en cantidades mayores a las necesarias estequiométricamente, se les denomina reactivos en exceso.



**REGLA PRÁCTICA  
PARA HALLAR EL  
R.L. Y R.E.**

*cantidad que se da en el problema*  


---

*cantidad estequiométrica*

**EJEMPLO**

Se combinan 8 g de  $O_2$  con 2,5 g de  $H_2$  para formar agua. Hallar el R.L. y R.E



Resolución



Dato del problema: 2,5g      8,0g

Relación estequiométrica: 4g      32g

Hallando la relación:

$$H_2: \frac{2,5}{4} = 0.625$$

$$O_2: \frac{8}{32} = 0.25$$

*mayor valor*

*menor valor*

*$\therefore$  el R.L. es el  $O_2$  y el R.E es  $H_2$*

ESTA RELACION TAMBIEN SE PUEDE  
UTILIZAR EN CANTIDADES DE MOLES  
VOLUMEN Y MASAS



# CONDICIONES NORMALES (C.N.)

SE DA EN LAS CONDICIONES DE:

$$T = 0^{\circ} \text{ C } \leftrightarrow 273 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

En estas condiciones se cumple



## EJEMPLO

Para la siguiente reacción halle el volumen de  $\text{CO}_2$  en C.N. si se tiene 200 g de  $\text{CaCO}_3$

$$\bar{M} = 100$$



$$100\text{g} \xrightarrow{\text{ocupa}} 1.(22,4 \text{ L})$$

$$200\text{g} \xrightarrow{\text{ocupa}} X \text{ L}$$

$$X = \frac{200 \times 22,4}{100}$$

$$X = 44,8 \text{ L}$$



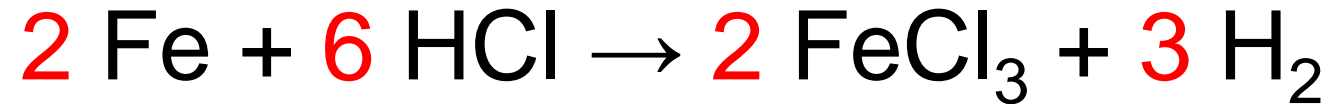
¿Cuántos gramos de hierro (Fe) hay que hacer reaccionar con suficiente ácido clorhídrico para formar 4,5 mol de hidrógeno (H<sub>2</sub>)?

Datos PA: Fe=56; O=16; H=1; Cl=35,5



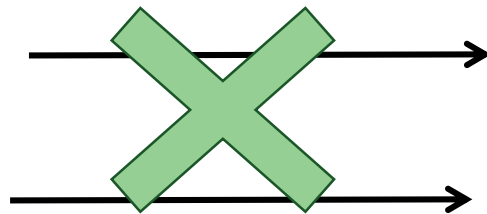
### Resolución

MA= 56



112 g de Fe

x g de Fe



3 mol de H<sub>2</sub>

4,5 mol de H<sub>2</sub>

$$x = \frac{112 \times 4,5}{3}$$

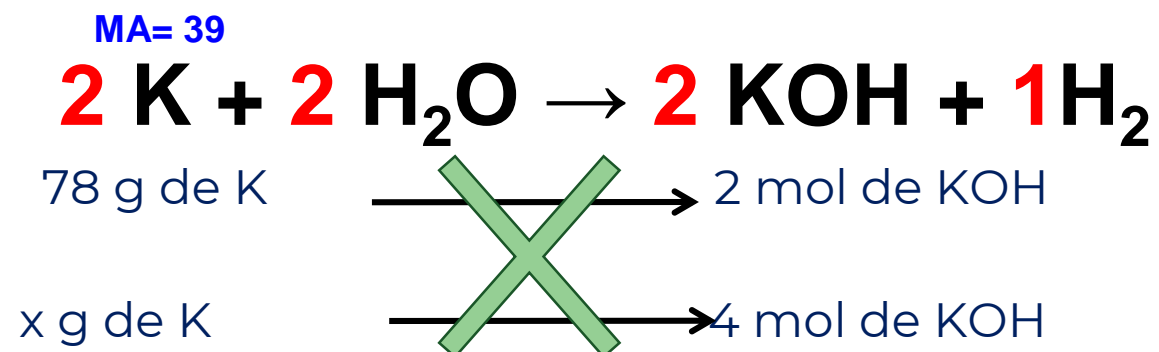
$$x = 168 \text{ g Fe}$$



Según la ecuación  $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

los gramos de K (PA=39) que se requieren para producir 4 mol de KOH son

Resolución



$$x = \frac{78 \times 4}{2}$$

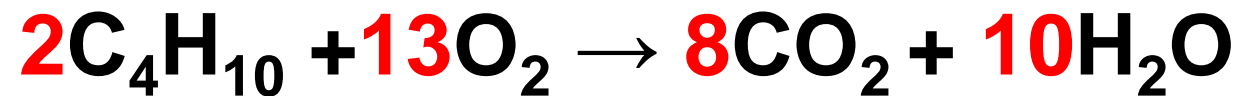
$$x = 156g K$$



¿Cuántos litros en CN de oxígeno se necesitan para la combustión completa de 0,5 mol de gas butano?



### Resolución



2 mol de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$   13(22.4)L de  $\text{O}_2$

0,5 mol de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$   x L de  $\text{O}_2$

$$x = \frac{0,5 \times 13(22,4)}{2}$$

$$x = 72,8 \text{ L } \text{O}_2$$



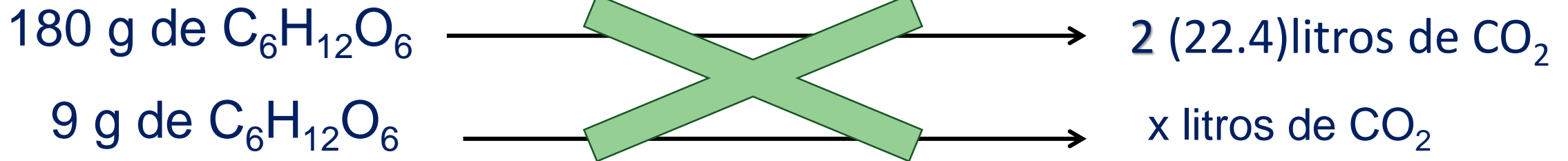
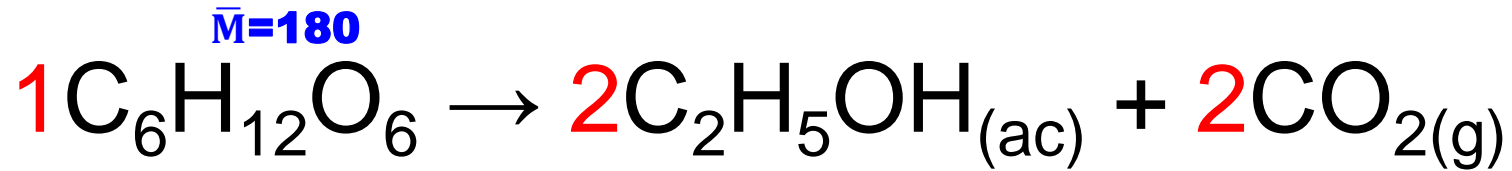


Se tiene la siguiente reacción de fermentación:



Si se consume 9 gramos de glucosa, ¿qué volumen de gas a condiciones normales (CN) se pueden obtener?  $\bar{M}$ : (Glucosa=180)

Resolución



$$x = \frac{9 \times 2(22,4)}{180}$$

$$x = 2,24 \text{ L } \text{CO}_2$$



Si se emplean 50 litros de  $N_2$  con 120 litros  $H_2$



el reactivo en exceso es

Resolución

$$\frac{\text{cantidad que se da en el problema}}{\text{cantidad estequiométrica}}$$

Dato del problema:  $50\text{ L}$        $120\text{ L}$

Relación estequiométrica:  $1\text{ L}$        $3\text{ L}$

Hallando la relación:

$$N_2: \frac{50}{1} = 50$$

mayor valor

$$H_2: \frac{120}{3} = 40$$

menor valor

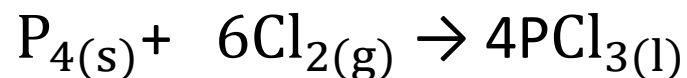
$\therefore$  el R. E es  $N_2$



El tricloruro de fósforo,  $\text{PCl}_3$ , es un compuesto importante desde el punto de vista comercial, utilizado en la fabricación de pesticidas, aditivos para la gasolina y muchos otros productos



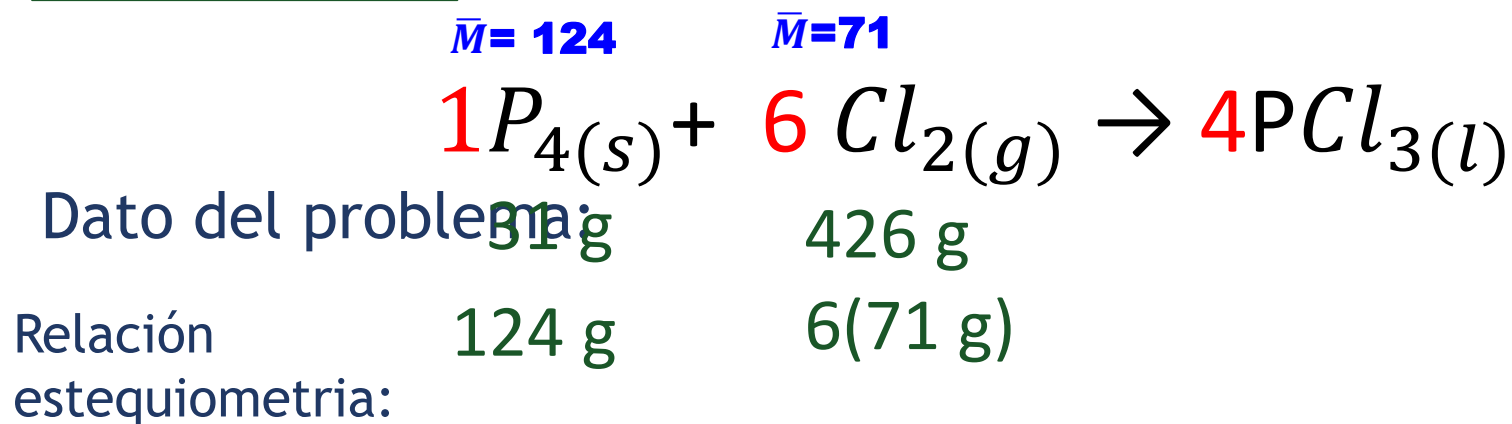
El  $\text{PCl}_3$  líquido se obtiene por combinación directa del fósforo y el cloro



¿Cuál es el reactivo en exceso y la cantidad sobrante en la reacción de 31 g de  $\text{P}_{4(s)}$  con 426 g de  $\text{Cl}_{2(g)}$  ?

Dato: mA (P = 31, Cl = 35,5)

### Resolución



Hallando la relación:

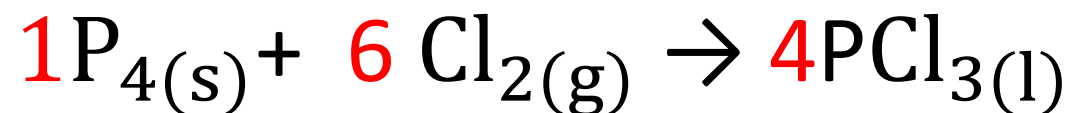
$$p_4: \frac{31}{124} = 0,25$$

*menor valor*

$$cl_2: \frac{426}{426} = 1$$

*mayor valor*

$\therefore$  el R.E es  $\text{Cl}_2$



Relación estequiométrica:  $124\text{ g} \longrightarrow 6(71\text{ g})$

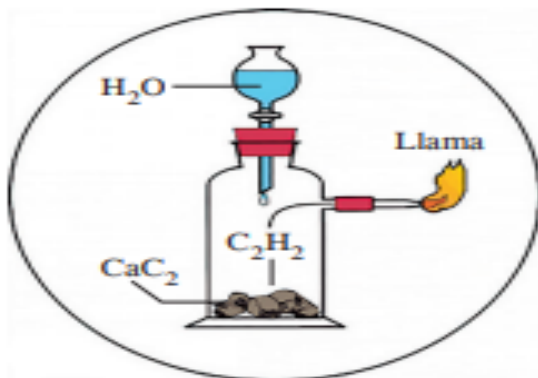
Dato del problema:  $31\text{ g} \longrightarrow X\text{ g} = 106,5\text{ g}$

$$\text{cantidad sobrante} = 426\text{ g Cl}_2 - 106,5\text{ g Cl}_2 = 319.5\text{ g Cl}_2$$

Rpta: 319.5 g



## Lámpara de carburo.



El embudo de goteo se llena con agua, y algunos pedazos de carburo de calcio se colocan en la botella de lavado. el agua es goteada (cuidadosamente) sobre el carburo de calcio hasta que se comience a generar gas vigorosamente. Luego se cierra la llave del embudo de goteo y el gas producido se recolecta en el tubo de ensayo. La existencia de una mezcla explosiva se puede chequear mediante ignición con una astilla prendida. Cuando el peligro de la explosión ha sido superado, esto es, cuando la mayoría del aire en la botella de lavado ha sido desplazado por el acetileno, el gas puede ser encendido directamente en el extremo cónico del tubo de vidrio por medio de una astilla. La reacción que se produce es la siguiente:



Si se combinan 20 mol de  $\text{CaC}_2$  con 50 mol de  $\text{H}_2\text{O}$ .  
¿Cuántos mol de  $\text{C}_2\text{H}_2$  se obtienen?

## Resolución:

$\frac{\text{cantidad que se da en el problema}}{\text{cantidad estequiométrica}}$



Datos: 20 mol      50 mol

1 mol      2 mol

Hallando la relación:

$$\text{CaC}_2: \frac{20}{1} = 20$$

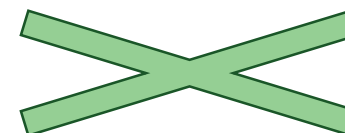
menor valor: R. L.

$$\text{H}_2\text{O}: \frac{50}{2} = 25$$

mayor valor: R. E.



1 mol      1 mol  
20 mol      x mol



$$x = 20 \text{ mol}$$

Rpta: 20 mol