



# Materiales Educativos GRATIS

## QUIMICA

## QUINTO

# ESTEQUIOMETRÍA CON GASES

### Reactivo limitante (RL)

Es aquella sustancia que al reaccionar se consume totalmente sin dejar residuo.

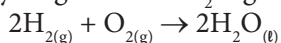
### Reactivo en exceso (RE)

Es aquella sustancia que al reaccionar se consume parcialmente y deja residuo.

Para encontrar los reactivos se puede calcular de la siguiente manera:

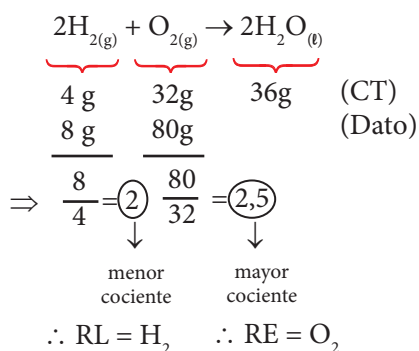
$$\Rightarrow \frac{\text{Dato}}{\text{teórico}} = \text{COCIENTE} \begin{cases} \nearrow \text{menor} \rightarrow \text{RL} \\ \searrow \text{mayor} \rightarrow \text{RE} \end{cases}$$

Para la reacción de obtención del agua se han usado 8 gramos de  $\text{H}_2$  y 80 gramos de  $\text{O}_2$  según:



### ¿Quién es el RL y RE?

⇒ Sea la ecuación:



Exceso:  $\text{O}_2$ :  $80 - 64 = 16 \text{ g}$

$$\% \text{ exceso} = \frac{16}{80} \cdot 100 = 20\%$$

### Estequiometría con gases

Como se encuentran en condiciones diferentes a las normales, se debe utilizar la ecuación de estado de los gases ideales:

$$P \cdot V = R \cdot T \cdot n$$

R es la constante universal de los gases y tiene distinto valores según las unidades de presión que podemos usar:

$$R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \ell}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$R = 62,4 \frac{\text{mmHg} \cdot \ell}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$R = 8,3 \frac{\text{KPa} \cdot \ell}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

- i) Se buscan las moles por estequiometría
- ii) Luego se aplica:  $PV = R \cdot T \cdot N$

### Advertencia pre

Para resolver un problema de estequiometría, primero la ecuación debe estar escrita y balanceada.

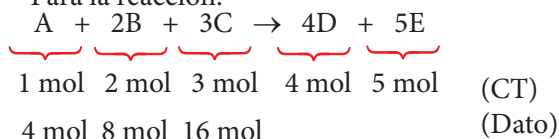
## Trabajando en clase

### Integral

1. Según la reacción:  
 $A + 2B + 3C \rightarrow 4D + 5E$   
 se combinan 4 mol de A con 8 mol de B y 16 mol de C. ¿Quién es el reactivo en exceso (RE)?
- a) A                      c) C                      e) E  
 b) B                      d) D

#### Resolución:

Para la reacción:

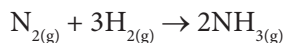


$$\frac{4}{1} = 4 \quad \frac{8}{2} = 4 \quad \frac{16}{3} = 5,3 \text{ mol}$$

↓  
mayor cociente

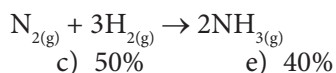
∴ RE = C

2. En la síntesis del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), al reaccionar 8 moles de  $\text{N}_2$  con 6 moles de  $\text{H}_2$ ; determina quién es el reactivo en exceso (RE) y cuántas moles de dicho reactivo sobran.



- a)  $\text{N}_2$ ; 4 moles      c)  $\text{N}_2$ ; 2 moles      e)  $\text{H}_2$ ; 6 moles  
 b)  $\text{N}_2$ ; 6 moles      d)  $\text{H}_2$ ; 4 moles

3. Si reaccionan 10 moles de  $\text{N}_2$  con 10 moles de  $\text{H}_2$  para formar 4 moles de  $\text{NH}_3$ ; el rendimiento de la reacción es:



- a) 20%                      c) 50%                      e) 40%  
 b) 30%                      d) 60%

4. Según la ecuación:  
 $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$   
 si reaccionan 12 gramos de magnesio ( $m_A = 24$ ) con 4 moles de HCl; calcula los gramos de  $\text{MgCl}_2$  ( $\text{PF} = 95$ ) producidos.

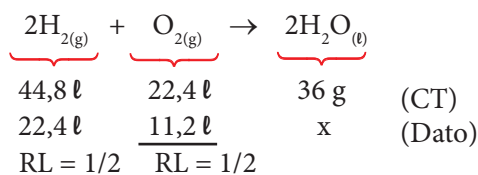
- a) 47,5 g                      c) 73,5 g                      e) 56 g  
 b) 52,5 g                      d) 35,5 g

### UNMSM

5. Cuando se combinan 22,4 litros de  $\text{H}_2$  con 11,2 litros de  $\text{O}_2$  a condiciones normales, ¿cuántos gramos de agua se obtienen?
- UNMSM 2005-II
- a) 27 g                      c) 33 g                      e) 64 g  
 b) 36 g                      d) 18 g

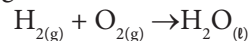
#### Resolución:

La reacción es la siguiente:



$$\therefore x = \frac{36}{2} \times \frac{1}{2} = 18 \text{ g}$$

6. Al hacer reaccionar 4 gramos de  $\text{H}_2$  con 16 gramos de  $\text{O}_2$ , según:



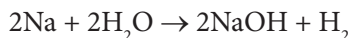
la cantidad de agua que se obtiene en gramos es:

- a) 20 g                      c) 12 g                      e) 18 g  
 b) 36 g                      d) 9 g

7. Se ponen en contacto para que reaccionen; 46 gramos de sodio ( $m_A = 23$ ) con 180 gramos de  $\text{H}_2\text{O}$  ( $\overline{M} = 18$ ).

Determina el reactivo en exceso y los gramos de este reactivo que quedan sin reaccionar cuando la reacción se ha completado.

La reacción es:



- a)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 36 g                      d) Na; 46 g  
 b)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 144 g                      e)  $\text{H}_2\text{O}$ ; 150 g  
 c) Na; 23 g

8. Los litros de  $\text{O}_2$  a 300 K y 166 KPa que se desprenden a partir de 4 moles de  $\text{KClO}_3$  según la reacción:

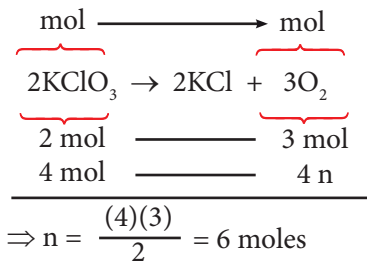


(Dato:  $R = 8,3 \frac{\text{KPa} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ )

- a) 60 l                      c) 89,6 l                      e) 6 l  
 b) 90 l                      d) 134,4 l

**Resolución:**

Sea la ecuación balanceada:

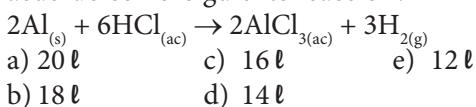


∴ Aplicando: PV = R.T.n

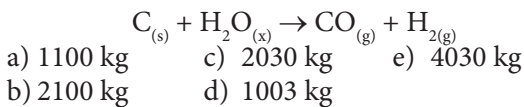
$$\Rightarrow (166)(V) = \left(\frac{83}{10}\right)(300)(6)$$

∴ V = 90 l

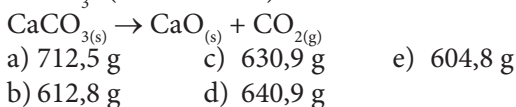
9. ¿Qué volumen de H<sub>2</sub> litros medido a 27° C y 4,1 atm se puede obtener con 2 moles de aluminio de acuerdo con el siguiente reacción?



10. ¿Cuántos kilogramos de CO se producirán por toneladas de carbón (C) que contiene 90% de carbón?

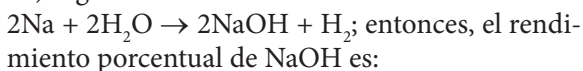


11. ¿Cuántos gramos de CaO se obtendrán a partir de 1200 gramos de caliza con 90% de pureza de CaCO<sub>3</sub>? (mA: Ca = 40)



**UNI**

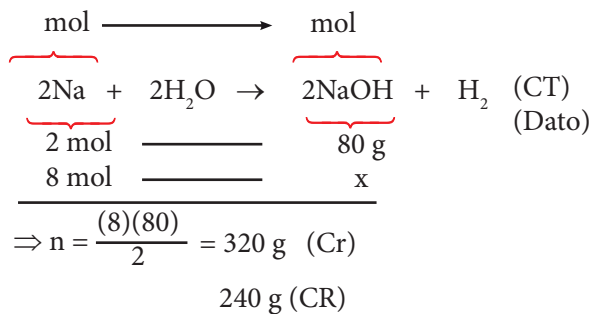
12. En la reacción de 8 moles de sodio con suficiente agua, solo se forman 240 gramos de NaOH (PF = 40) según:



- a) 50 %                      c) 80 %                      e) 40 %  
b) 75 %                      d) 60 %

**Resolución:**

Para la reacción:



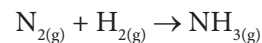
$$\therefore \text{RR} = \frac{\text{CR}}{\text{CT}} \times 100 = \frac{240}{320} \times 100 = 75\%$$

13. Se tiene la siguiente reacción de descomposición:  
CaCO<sub>3(s)</sub> → CaO<sub>(s)</sub> + CO<sub>2(g)</sub>

determina los gramos de CaCO<sub>3</sub> (PF = 100) requeridos para obtener 67,2 litros de CO<sub>2</sub> en condiciones normales y con rendimiento porcentual de 60%.

- a) 250 g                      c) 800 g                      e) 500 g  
b) 600 g                      d) 400 g

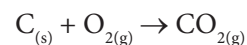
14. Según la ecuación:



los litros de NH<sub>3(g)</sub> a 127° C y 83 KPa que se producen a partir de la reacción de 18 gramos de H<sub>2</sub> son:

- a) 600 l                      c) 240 l                      e) 300 l  
b) 120 l                      d) 500 l

15. Según la reacción:



Determina cuántos litros de CO<sub>2</sub> gaseoso se producirán al quemar 0,1 kg de coque que contiene 84% de carbono (C), si la reacción tiene un rendimiento del 90%.

- a) 22,4 l                      c) 149 l                      e) 179,2 l  
b) 141 l                      d) 156,7 l