

# QUÍMICA

3º ESO



DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA

IES TIERRAS DE ABADENGO

# UNIDAD 1. ACTIVIDAD CIENTÍFICA

---

1. Método científico
2. Magnitudes
3. El Sistema Internacional de unidades (SI)
4. Cambio de unidades y factores de conversión. Notación científica
5. Análisis de datos
6. Trabajo en el Laboratorio:
  - 6.1. Normas de seguridad
  - 6.2. Material básico de Laboratorio

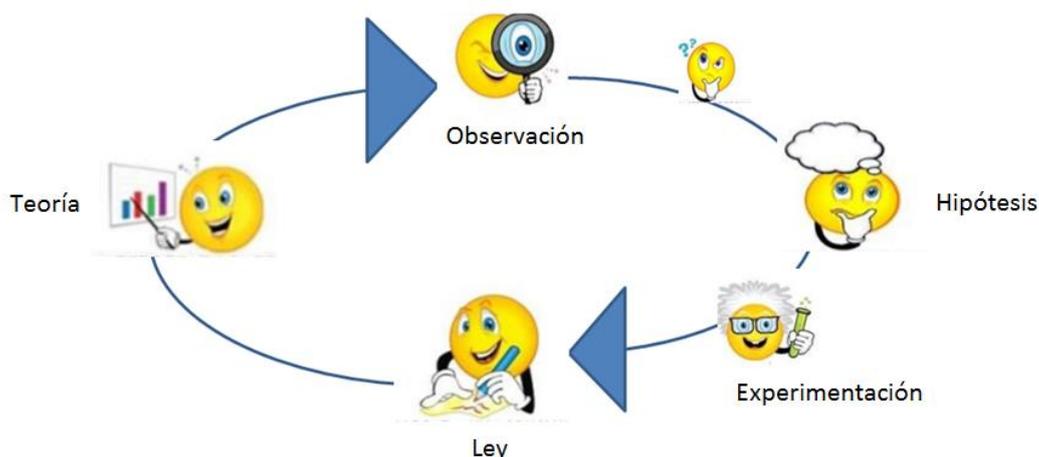


# UNIDAD 1. ACTIVIDAD CIENTÍFICA

## 1. Método científico

Procedimiento que usan los científicos para estudiar los problemas y llegar a conclusiones ciertas. Pasos:

1. Observación: se analiza el fenómeno. Permite identificar los problemas.
2. Hipótesis: suposición sobre un hecho real. Es una consecuencia de la observación. Se tiene que comprobar mediante la experimentación.
3. Experimentación: consiste en probar –experimentar- para verificar la validez de las hipótesis planteadas o descartarlas, parcialmente o en su totalidad.
4. Ley: hipótesis que queda demostrada mediante la experimentación.
5. Teoría: explicación a una serie de hechos demostrados mediante leyes científicas.



3

Llevar a cabo una investigación mediante el método científico es importante ya que cualquier investigador puede repetirla siguiendo los mismos pasos y comprobar si son ciertos o no, las conclusiones a las que llegan tras realizar los experimentos.

## 2. Magnitudes

Magnitud: propiedad de la materia que se pueda medir.

Son magnitudes:		No son magnitudes:
Altura Edad Masa Volumen		Belleza Bondad Amor Odio

Medir una magnitud es compararla con una cantidad de su misma naturaleza que llamamos **unidad** para ver cuántas veces la contiene.

Medida: es el resultado de medir: cantidad + unidad. Ejemplo: La **temperatura** en la playa es de **30** °C.



Magnitudes fundamentales: son aquellas que se eligen arbitrariamente y que se toman como base de un sistema de unidades. Son siete: longitud, masa, tiempo, temperatura, intensidad de corriente, intensidad luminosa y cantidad de sustancia.

Magnitudes derivadas: son aquellas que se obtienen por combinación de magnitudes fundamentales. Ejemplo: Velocidad (distancia recorrida en un determinado tiempo  $v = \frac{s}{t}$ )

### 3. El Sistema Internacional de unidades (SI)

El SI de unidades está formado por las siete magnitudes fundamentales y sus unidades básicas.

Magnitudes fundamentales	Unidad
Longitud	metro (m)
Masa	kilogramo (kg)
Tiempo	segundo (s)
Intensidad eléctrica	amperio (A)
Intensidad luminosa	candela (cd)
Temperatura	kelvin (K)
Cantidad de sustancia	mol (mol)

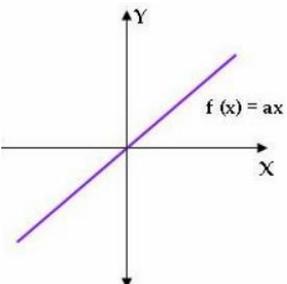


## 5. Análisis de datos

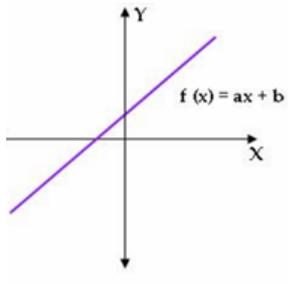
Para realizar el análisis de datos usamos tablas y gráficas. Construir una tabla consiste en ordenar los datos en columnas y filas. Una vez obtenida la tabla, se lleva a cabo la gráfica que permite obtener la relación entre las variables y sacar conclusiones.



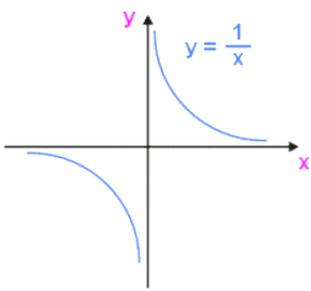
Tipos de gráficas y funciones matemáticas:



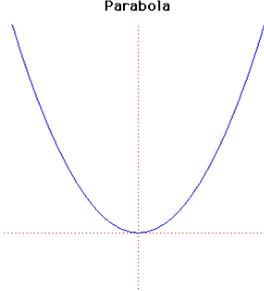
Gráfica: lineal  
Relación matemática:  $y = ax$   
Función: lineal



Gráfica: lineal  
Relación matemática:  $y = ax + b$   
Función: afín



Gráfica: hipérbola  
Relación matemática:  $y = k/x$   
Función: inversa

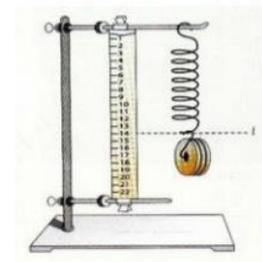


Gráfica: parábola  
Relación matemática:  $y = kx^2$   
Función: cuadrática

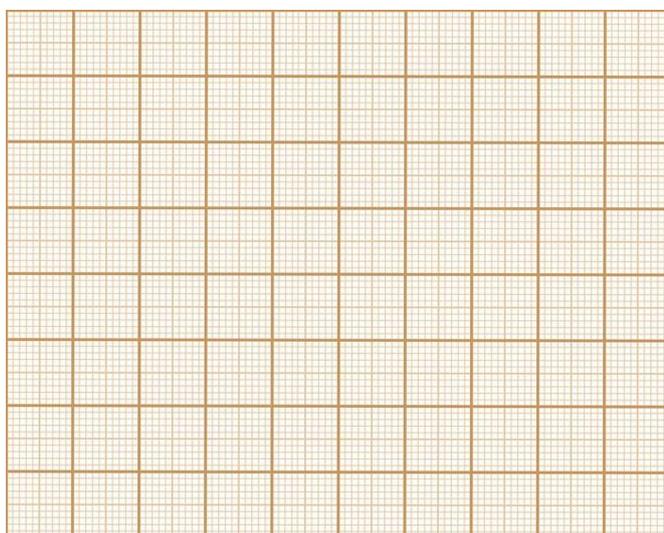


**Ejemplo.** En el extremo de un muelle se han ido colgando distintas masas. La siguiente tabla recoge los datos obtenidos:

Alargamiento (cm)	1,5	3	4,5	6	7,5
Masa (g)	10	20	30	40	50



- Realiza la representación gráfica.



7

- ¿Cómo es la gráfica?

- Indica la relación que existe entre la masa y el alargamiento.

## 6. Trabajo en el Laboratorio

### 6.1. Normas de seguridad

El laboratorio químico es un lugar de trabajo serio en el que hay que cumplir una serie de normas para reducir riesgos y conseguir que las actividades sean provechosas.



peligrosos.

8. Los tubos de ensayo se cogerán con pinzas de madera y no se llenarán más de un tercio de su volumen y se calentarán aplicando la llama sobre las paredes del tubo, no sobre el fondo. Deben estar inclinados y no apuntar en dirección peligrosa para uno mismo o para los compañeros.
9. Al operar con sustancias inflamables es necesario asegurarse siempre, antes de abrir el frasco, que no hay llamas próximas.
10. Se ha de tener especial cuidado con los ácidos. Para diluirlos, se ha de añadir siempre el ácido sobre el agua y no al revés, pues podría saltar y quemarte.
11. Todo residuo líquido que se vierte en la fregadera debe arrastrarse con mucho agua.
12. Como norma general no se debe verter por los desagües residuos sólidos ni sustancias peligrosas para el medio ambiente.
13. **Al terminar la sesión de laboratorio todo el material debe quedar perfectamente limpio, especialmente el de vidrio.** Para lavar recipientes de vidrio utilícnese escobillas adecuadas y detergente.

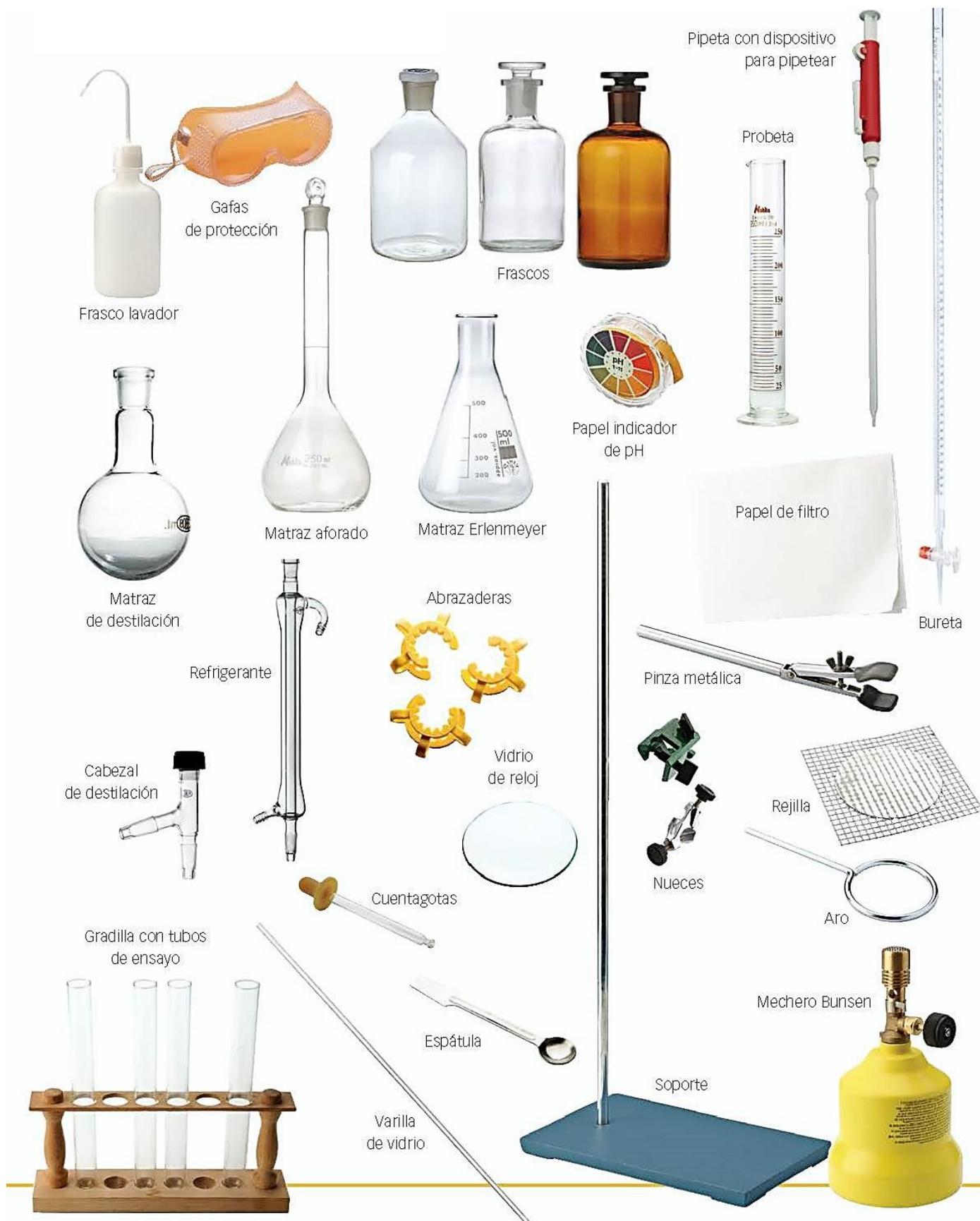
### Descripción de los pictogramas de peligrosidad



### 6.2. Material básico de Laboratorio



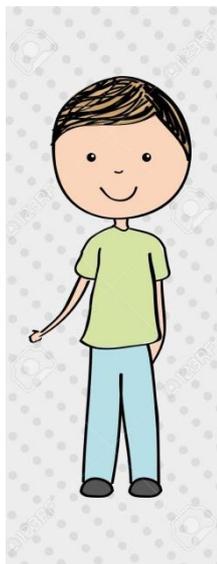
# Cuadernillo de trabajo de Física y Química de 3º ESO



## ACTIVIDADES. Unidad 1: Actividad científica

1. ¿Qué es el método científico?. Escribe cuáles son las fases del método científico.
2. ¿Por qué es importante que los científicos usen el método científico?
3. ¿Qué es una magnitud?
4. Indica cuáles de las siguientes cualidades de una persona son magnitudes físicas:

- a) Su belleza.
- b) Su peso.
- c) Su bondad.
- d) Su inteligencia.
- e) Su volumen.
- f) Su presión sanguínea.
- g) Su agresividad.
- h) Su volumen craneal.
- i) Su enamoramiento.
- j) Su simpatía.



### Magnitudes físicas

### Magnitudes NO físicas

11

5. De las siguientes magnitudes, indica cuáles son fundamentales y cuáles son derivadas.

- a) Longitud
- b) Volumen
- c) Temperatura
- d) Cantidad de sustancia
- e) Presión
- f) Aceleración.

### Magnitudes fundamentales

### Magnitudes fundamentales

6. Di cuál es la unidad de las siguientes magnitudes físicas en el SI:

- |              |                |
|--------------|----------------|
| a) Longitud  | b) Superficie  |
| c) Volumen   | d) Masa        |
| e) Densidad  | f) Tiempo      |
| g) Velocidad | h) Aceleración |

## Cuadernillo de trabajo de Física y Química de 3º ESO

7. Utiliza factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades de masa:

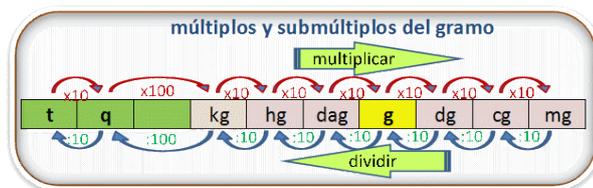
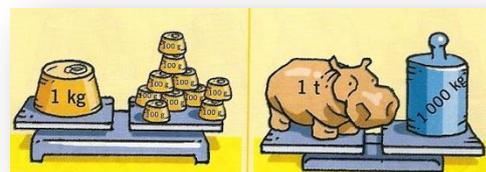
a) 15 hg → cg

$$15 \cancel{\text{hg}} \cdot \frac{10000 \text{ cg}}{1 \cancel{\text{hg}}} = 150\,000 \text{ cg}$$

b) 125000 mg → g

c) 3 hg → cg

d) 0,5 g → mg



8. Usa factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades de longitud:

a) 450 cm → m

$$450 \cancel{\text{cm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{100 \cancel{\text{cm}}} = 4,5 \text{ m}$$

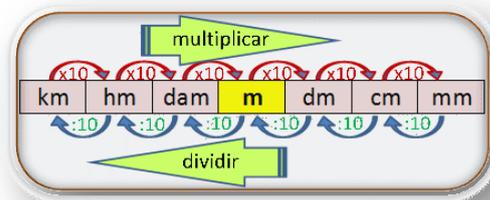
b) 650 m → km

c) 59 cm → mm

e) 0,0092 hm → mm



12



9. Usa factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades de volumen:

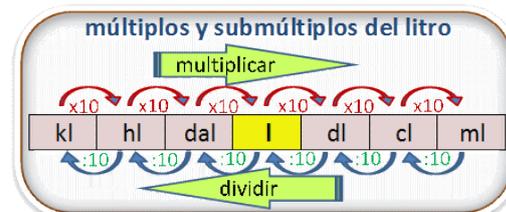
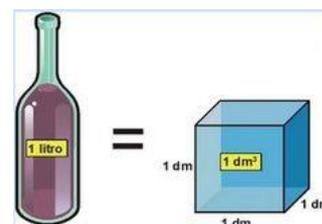
a) 25 kL → L

$$25 \cancel{\text{kL}} \cdot \frac{1000 \text{ L}}{1 \cancel{\text{kL}}} = 25\,000 \text{ L}$$

b) 50 L → mL

c) 15 L → hL

d) 0,6 hL → cm<sup>3</sup>



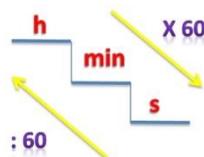
8. Usa factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades de tiempo:

a) 120 s → min

b) 48 h → días

c) 3 años → h

d) 15 días → min



9. Usa factores de conversión para los siguientes cambios de unidades de superficie:

a) 25 m<sup>2</sup> → cm<sup>2</sup>

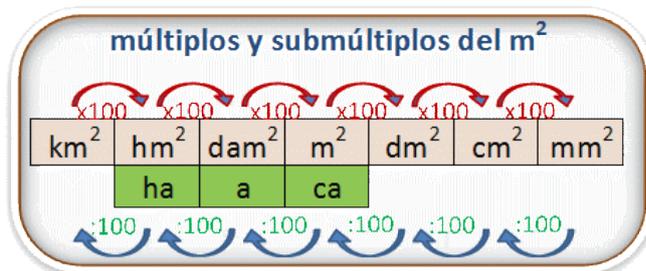
b) 4 km<sup>2</sup> → mm<sup>2</sup>

c) 45 mm<sup>2</sup> → dm<sup>2</sup>

d) 0,45 km<sup>2</sup> → dam<sup>2</sup>



13



10. Utiliza factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades:

a) 125 dg/cm<sup>2</sup> → mg/mm<sup>2</sup>

$$125 \frac{\cancel{\text{dg}}}{\cancel{\text{cm}^2}} \cdot \frac{100 \text{ mg}}{1 \cancel{\text{dg}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{cm}^2}}{100 \text{ mm}^2} = 125 \frac{\text{mg}}{\text{mm}^2}$$

b) 25 kg/m<sup>2</sup> → cg/cm<sup>2</sup>

c) 0,25 mm/min<sup>2</sup> → m/s<sup>2</sup>

d) 88 cg/m<sup>2</sup> → mg/dm<sup>2</sup>



11. Utiliza factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades al S.I.:

- a) 350 cg
- b) 1,6 g/cm<sup>3</sup>
- c) 120 cm/min
- d) -90 °C

Recuerda que **NOTACIÓN CIENTÍFICA** consiste en escribir las cantidades con una cifra entera, los decimales y una potencia de diez: a, bc....·10<sup>x</sup>



MIRA LOS EJEMPLOS DE LA TABLA

Números	Notación Científica
8,000.000 ↑ 6 cifras	8 · 10 <sup>6</sup>
12.000000 ↑ 7 cifras	1,2 · 10 <sup>7</sup>
5,435.000.000 ↑ 9 cifras	5,435 · 10 <sup>9</sup>
0,00000635 ↑ 7 cifras	6,35 · 10 <sup>-7</sup>
0,00000009213 ↑ 9 cifras	9,213 · 10 <sup>-9</sup>



EL NÚMERO QUE MULTIPLICA A LA POTENCIA DE 10 ES UN NÚMERO MAYOR O IGUAL QUE 1 Y MENOR QUE 10

12. Expresa en notación científica las siguientes cantidades:

- a) 233,238470
- b) 0,000237469
- c) 0,000000012398
- d) 5423,312
- e) 283670,47323
- f) 0,0000432
- g) 824672
- h) 0,0000045
- i) 123000000

13. Utiliza factores de conversión y realiza los siguientes cambios de unidades al S.I.. Expresa el resultado en notación científica:

- a) 90 km/h
- b) 5 g/mL
- c) 132 cm/min
- d) 30 días

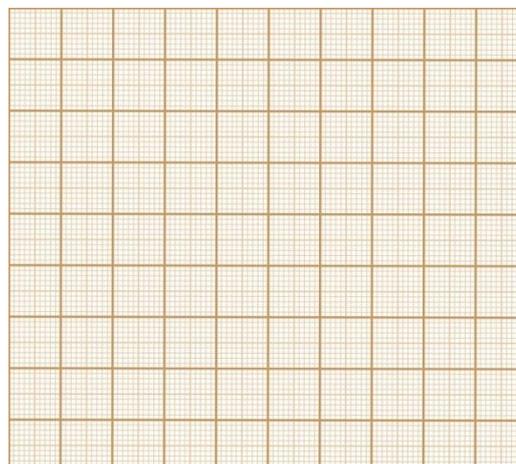
14. Al estudiar el movimiento de un objeto, se han obtenido los siguientes resultados:

Posición (cm)	4	16,5	24	29
Tiempo (s)	0	5	8	10

a) Representa la gráfica de la posición en función del tiempo

b) Señala, en la gráfica, el tiempo que corresponde a la posición 40 cm.

c) Halla por extrapolación, la posición que correspondería a 22 s.

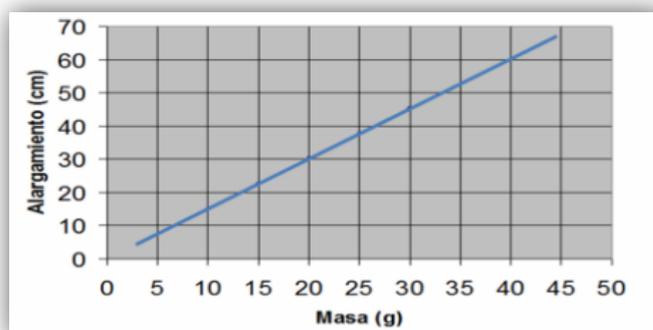


15. De un resorte, colgamos distintas masas, produciéndose distintos alargamientos, de acuerdo con los datos, que están representados en la gráfica:

a) La masa y el alargamiento son:

b) ¿Qué alargamiento correspondería a 20 g?

c) ¿Qué masa habría que colocar para tener un alargamiento de 60 cm?



15

16. La siguiente tabla recoge las velocidades de un automóvil en algunos instantes de su movimiento:

v (m/s)	0	7	14	21	28
t (s)	0	5	10	15	20

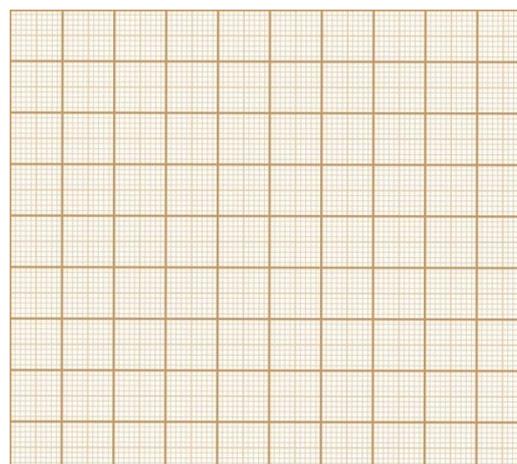
Representa gráficamente estos datos y contesta:

a) ¿Qué le ocurre al automóvil en el instante inicial,  $t = 0$ ?

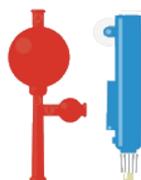
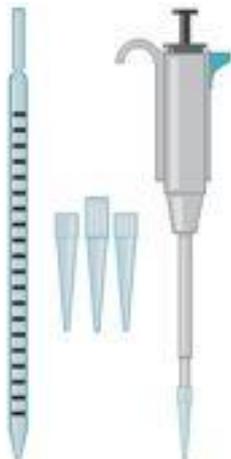
b) ¿Cuál es su velocidad en el instante  $t = 10$ s?

c) ¿Cómo es la gráfica de la velocidad frente al tiempo? ¿Qué nos indica su forma?

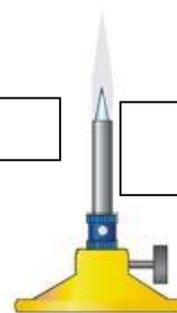
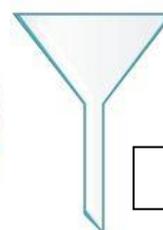
d) ¿Cuál sería, si no varía el tipo de movimiento del coche, su velocidad para 35 s?



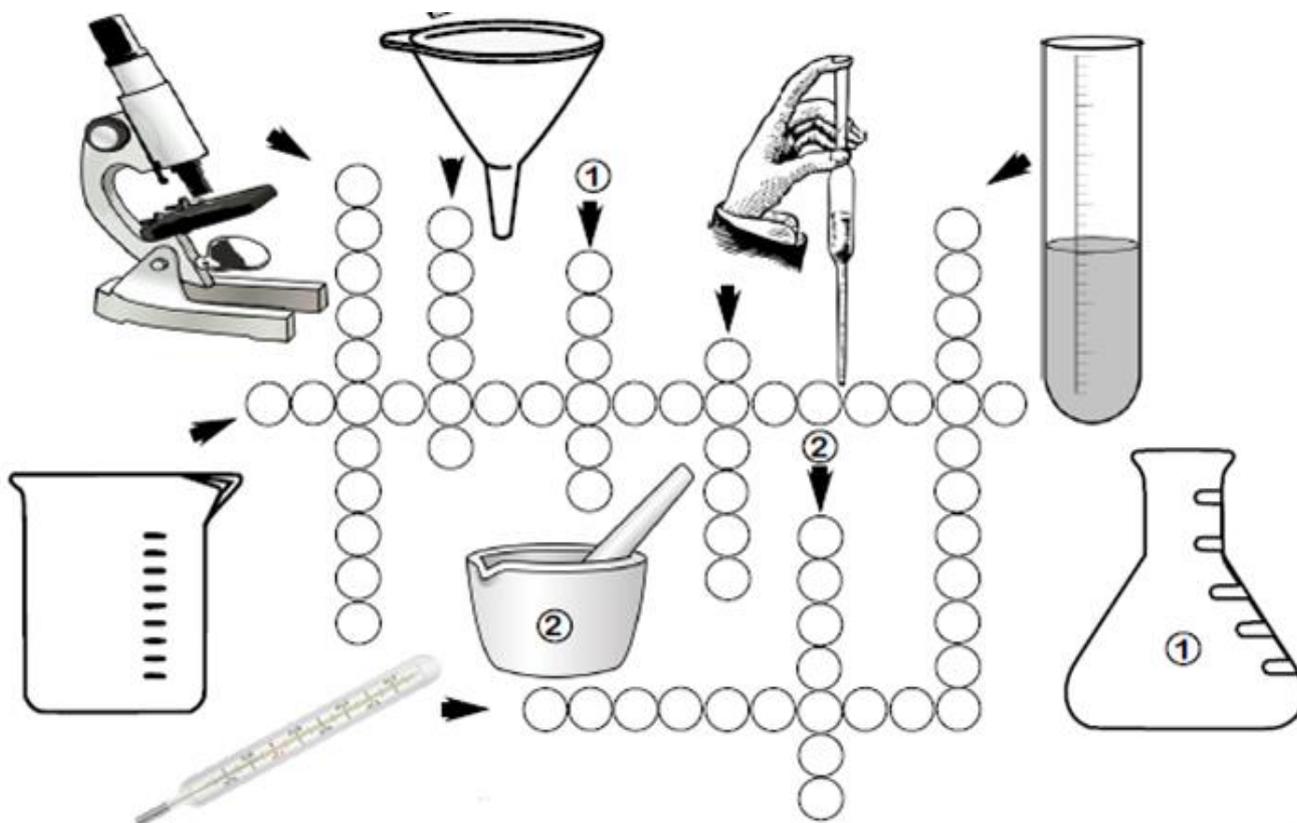
17. Nombra el siguiente material de laboratorio



16



18. Completa



7

19. Indica el nombre de los siguientes pictogramas:







20. Dibuja:

Probeta

Erlenmeyer

Embudo de decantación

## UNIDAD 2. CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA

---

- 1 Estados de agregación de la materia
- 2 Gases.
- 3 Disoluciones
- 4 Átomos, isótopos e iones. Representación
- 5 Cantidad de sustancia: el mol

18



## UNIDAD 2. CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA

### 1. Estados de agregación de la materia

**Materia:** es todo aquello que tiene masa y ocupa espacio.

**Propiedades de la materia:**

- Propiedades generales: masa y volumen
- Propiedades específicas: viscosidad, dureza, temperatura de fusión, temperatura de ebullición...

**Masa:** cantidad de materia de un cuerpo. Unidad en el S.I: kilogramo (kg). La medida de la masa se lleva a cabo con una balanza.

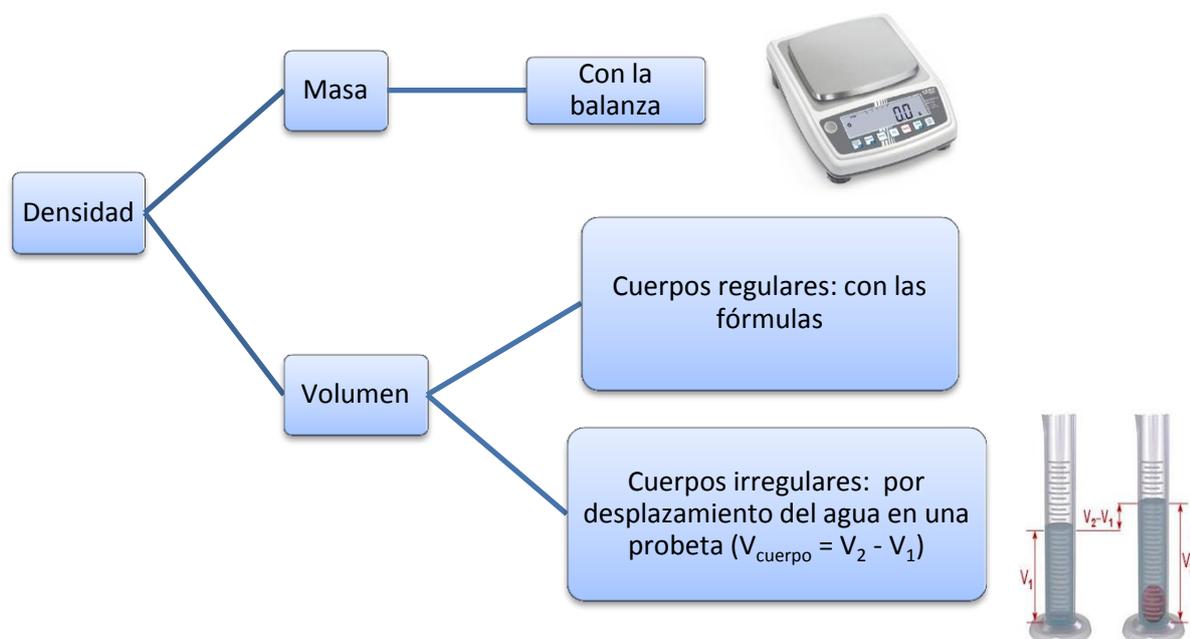
**Volumen:** espacio que ocupa un cuerpo. Unidad en el S.I.: metro cúbico (m<sup>3</sup>). La medida del volumen se realiza mediante las fórmulas de volúmenes (en cuerpos regulares) y por desplazamiento de agua (en cuerpos irregulares).

**Densidad:** relación entre la masa de un cuerpo y su volumen:

$$d = \frac{m}{v}$$

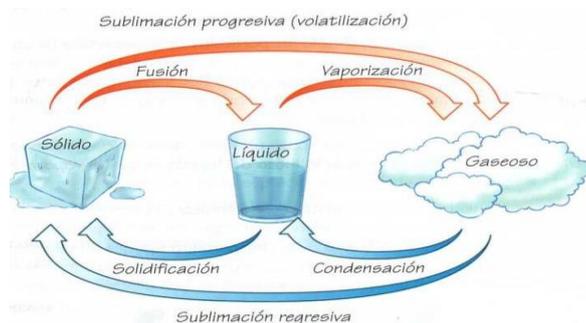
La unidad de la densidad en el S.I.: kg/m<sup>3</sup>. Otras unidades: g/cm<sup>3</sup>, g/mL, kg/L...

**Determinación experimental de la densidad**



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=71&v=swcjamDFsn0&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=71&v=swcjamDFsn0&feature=emb_logo)

**Estados de la materia:**



Interpretación molecular de los estados de la materia

ESTADOS DE LA MATERIA	Estado	Características macroscópicas	Características microscópicas
	SÓLIDO	Forma constante Volumen fijo No se expanden No se comprimen	Las partículas están en contacto y no tienen movilidad 
	LÍQUIDO	Forma variable Volumen fijo No se expanden Se comprimen poco	Las partículas están en contacto pero tienen movilidad 
	GAS	Forma variable Volumen variable Se expanden Se comprimen	Las fuerzas se encuentran a grandes distancias entre sí y en continuo movimiento 

2. Gases

Para describir el comportamiento de un gas, utilizaremos las siguientes variables macroscópicas:

- Presión (p): fuerza ejercida por unidad de superficie,  $p = \frac{F}{S}$   
 F: fuerza (N, newton), S: superficie (m<sup>2</sup>), p: presión (Pa, pascal) . Otra unidad: atm ( 1 atm = 10<sup>5</sup> Pa)
- Temperatura (T): medida de la energía interna. Su unidad en el SI es el kelvin (K): T(K) = T(°C) + 273
- Volumen (V): espacio ocupado por el sistema gaseoso Su unidad en el SI es el m<sup>3</sup>, pero a causa de su gran tamaño, se usa el dm<sup>3</sup> o L.

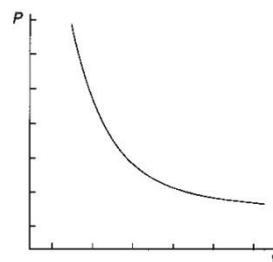
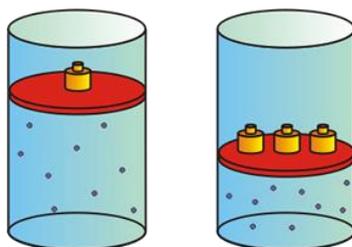
Nuestro objetivo consiste en averiguar qué relación tienen estas tres variables entre sí. Esto origina un conjunto de leyes experimentales:

### Ley de Boyle-Mariotte

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 \quad \text{a} \quad T = \text{cte}$$

Para un gas, a temperatura constante, el producto de la presión por el volumen es constante.

El volumen del recipiente se reduce  $\Rightarrow$  Aumenta el nº de choques de moléculas  $\Rightarrow$  Aumenta la presión



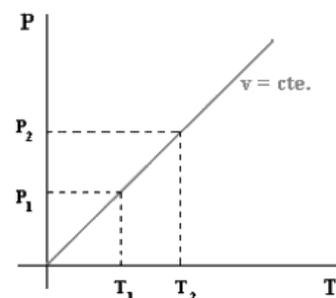
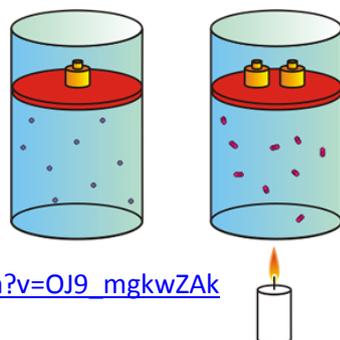
<https://www.youtube.com/watch?v=vq3-tk1xDo0>

### Ley de Gay-Lussac

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \text{a} \quad V = \text{cte}$$

Para un gas, a volumen constante, su presión es directamente proporcional a la temperatura.

Aumenta la temperatura  $\Rightarrow$  Aumenta la velocidad de moléculas  $\Rightarrow$  A  $V = \text{cte}$ , aumenta la presión



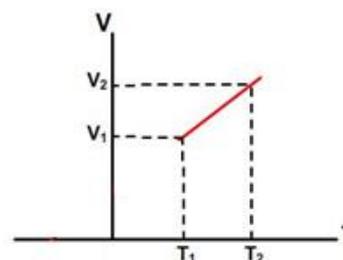
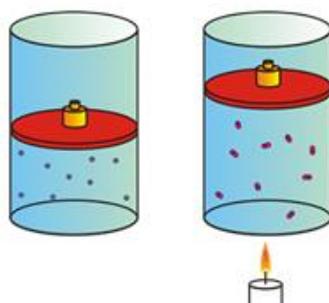
[https://www.youtube.com/watch?v=OJ9\\_mgkwZAK](https://www.youtube.com/watch?v=OJ9_mgkwZAK)

### Ley de Charles

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{a} \quad p = \text{cte}$$

Para un gas, a volumen constante, su presión es directamente proporcional a la temperatura.

Aumenta la temperatura  $\Rightarrow$  Aumenta la velocidad de moléculas  $\Rightarrow$  Sube émbolo y aumenta el volumen



<https://www.youtube.com/watch?v=1ZduXmVPe1>

### 3. Disoluciones

- **Disolución:** mezcla homogénea. Ejemplo: café con azúcar.
- **Disolvente:** componente mayoritario de la disolución. Ejemplo: café
- **Soluto:** componente minoritario de la disolución. Ejemplo: azúcar.



#### Tipos de disoluciones:

- **Disolución diluida:** si contiene una pequeña cantidad de soluto.
- **Disolución concentrada:** si contiene una gran cantidad de soluto.
- **Disolución saturada:** si la cantidad de soluto que contiene es tan grande que el disolvente pierde la capacidad de disolver.

#### Concentración de disoluciones

- **Porcentaje en masa:**

$$\% \text{ masa de soluto} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \cdot 100$$

- **Porcentaje en volumen:**

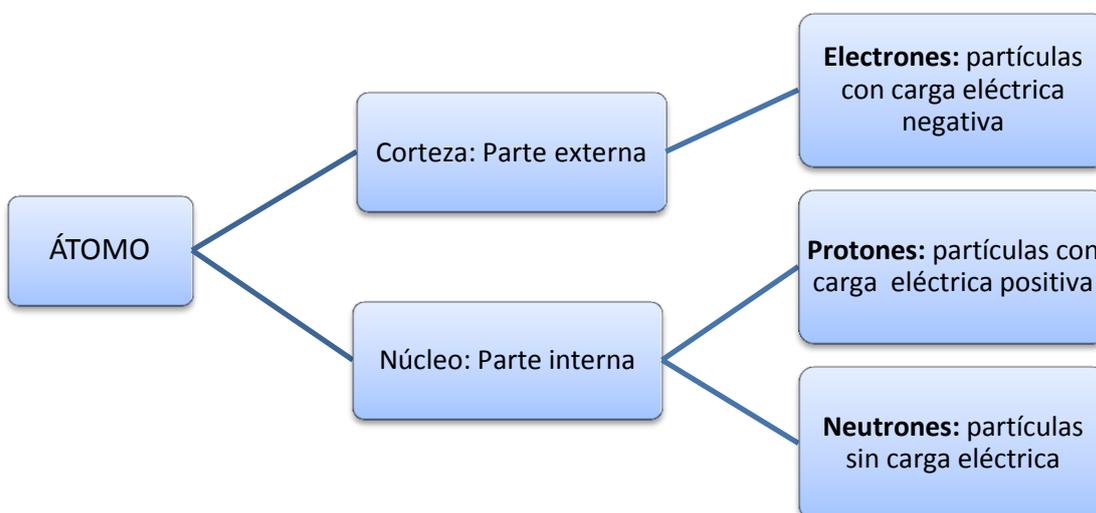
$$\% \text{ volumen de soluto} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \cdot 100$$

- **Concentración en masa:**

$$\text{concentración en masa de soluto} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{Volumen de disolución (L)}}$$

### 4. Átomos, isótopos e iones. Representación

**Átomos:** la estructura básica del átomo es la siguiente



En un átomo neutro se cumple que:

$$\text{Número de protones (nº de cargas +)} = \text{Número de electrones (nº de cargas -)}$$

	Masa (kg)	Carga real (C)	Carga relativa
Protón	$1,67 \cdot 10^{-27}$	$+ 1,60 \cdot 10^{-19}$	+1
Neutrón	$1,67 \cdot 10^{-27}$	0	0
Electrón	$9,11 \cdot 10^{-31}$	$- 1,60 \cdot 10^{-19}$	- 1

La masa del protón y del neutrón es aproximadamente 1800 veces superior a la masa del electrón, por lo que se puede afirmar que la masa del átomo se encuentra concentrada en el núcleo.

### Isótopos

Son átomos del mismo elemento que varían en el número de neutrones

### Iones

Un átomo puede ganar o perder electrones. Entonces adquiere carga eléctrica y se convierte en un **ion**.

- Un **ion positivo (catión)** procede de un átomo que ha perdido electrones.
- Un **ion negativo (anión)** procede de un átomo que ha ganado electrones.

### Representación de átomos, isótopos e iones

Los átomos se representan con un símbolo y dos números, A y Z:



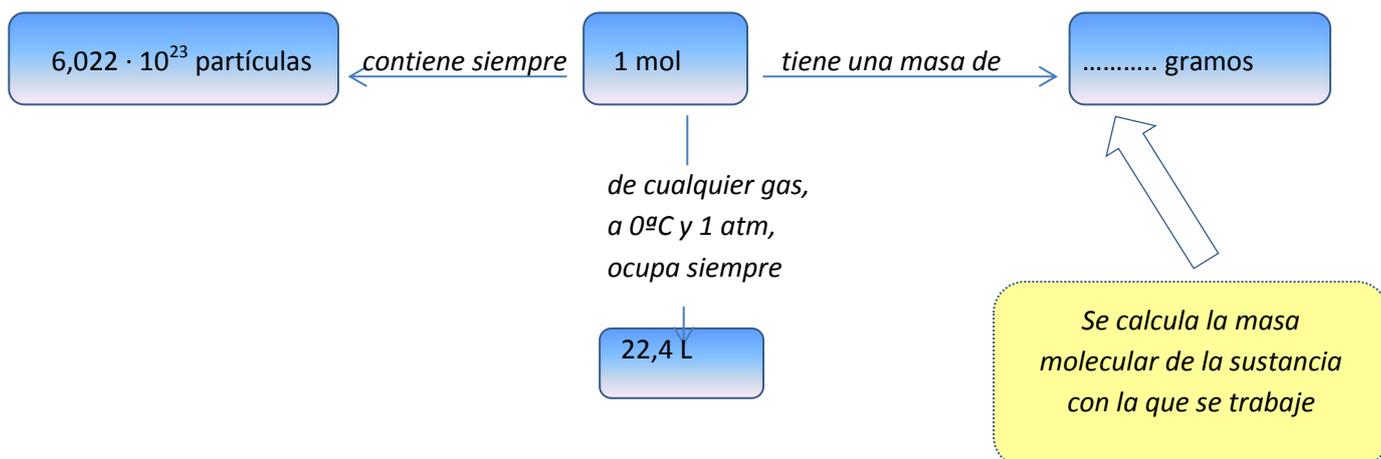
X, símbolo

Z, número atómico. Es el número de protones.

A, número másico. Es el número de protones más neutrones.  $A = Z + N$

### 5. Cantidad de sustancia: el mol.

**Mol:** es cantidad de sustancia que contiene  $6,022 \cdot 10^{23}$  partículas (átomos, moléculas...).



Ejemplo.

Mercurio (Hg)



1 mol

201 g

$6,022 \cdot 10^{23}$  átomos

Azúcar ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )



1 mol

342 g

$6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

Agua ( $H_2O$ )



1 mol

18 g

$6,022 \cdot 10^{23}$  moléculas

## ACTIVIDADES. Unidad 2: Conceptos básico de Química

24

1. ¿En qué proceso un líquido se convierte en gas?

- a) Fusión                      b) Vaporización.                      c) Condensación.                      d) Sublimación.

2. ¿En qué proceso un líquido se convierte en sólido?

- a) Solidificación.                      b) Condensación.                      c) Sublimación regresiva.                      d) Fusión.

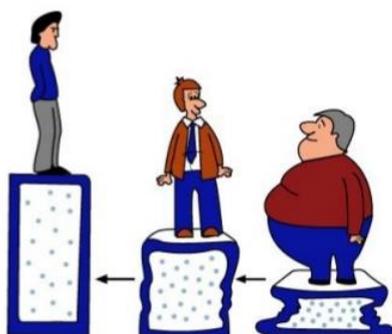
3. Un trozo de madera tiene una masa de 250 g y ocupa 400 ml.

- a) Halla su densidad en el SI  
b) Halla la masa de otro trozo de esa misma madera, cuyo volumen es de  $25 \text{ cm}^3$

4. La densidad del corcho es  $250 \text{ kg/m}^3$

- a) Calcula el volumen de trozo de corcho de masa 30 g  
b) Calcula la masa de un trozo de corcho de volumen  $44 \text{ cm}^3$

5. ¿Con qué ley de los gases relacionas esta imagen?



6. Sopa de letras de los gases.

COMPRIMIR  
ADAPTAN  
BOYLE

CHARLES  
PRESIÓN  
VOLUMEN

GAY-LUSSAC  
TEMPERATURA  
DENSIDAD

D	I	F	U	N	D	E	N	A	D	G	D	K	I	K	K	P	V	C	A	N	T	I	V
S	G	E	E	M	Ñ	V	M	D	E	B	A	D	A	N	H	D	R	A	R	G	R	F	O
E	S	I	N	F	M	R	N	A	N	A	B	Y	D	J	F	L	V	E	D	B	W	D	L
L	T	J	P	L	O	O	H	P	S	X	M	G	L	I	G	D	A	M	S	W	D	B	U
R	F	H	V	F	I	K	D	T	I	B	Z	Y	A	U	T	S	S	R	V	S	R	D	M
A	V	B	N	S	G	Ñ	A	A	D	C	A	Ñ	X	G	S	N	S	S	E	F	I	R	E
H	Ñ	I	E	J	N	O	C	N	A	G	N	L	V	S	F	S	A	V	X	N	R	O	N
C	S	R	B	O	Y	S	E	L	Y	O	B	K	H	R	G	H	A	C	V	V	E	R	N
P	P	Q	C	H	A	A	R	L	E	R	I	M	I	R	P	M	O	C	H	V	R	G	Q
T	E	M	P	E	R	A	T	U	R	A	W	D	B	J	D	A	D	I	S	N	E	D	B

7. Un gas a 18 °C y 2 atmósferas ocupa un volumen de 150 cm<sup>3</sup>, ¿cuál será su volumen a 65 °C si se mantiene constante la presión?.

8. Una masa gaseosa a 15 °C y 756 mm de Hg ocupa un volumen de 300 cm<sup>3</sup>, cuál será su volumen a 48°C y 720 mm de Hg?

9. ¿Cuál será la presión que adquiere una masa gaseosa de 200 cm<sup>3</sup> si pasa de 30 °C a 70 °C y su presión inicial es de 740 mm de Hg y el volumen permanece constante?

10. ¿Cuál será la presión de un gas al ser calentado de 20 °C a 140 °C si su presión inicial es de 4 atmósferas y el recipiente mantiene su volumen?

11. Un litro de un gas es calentado a presión constante desde 18 °C hasta 58 °C, ¿qué volumen final ocupará el gas?

12. En medio litro de agua añadimos 5 g de azúcar.

- ¿Cuál es la masa del agua?
- ¿Cuál es la masa de la disolución obtenida al añadir el azúcar?
- ¿Qué habrá que hacer para que la disolución sea más concentrada?
- ¿Qué nombre reciben los dos componentes de la disolución?

13. Se disuelven 75 g de azúcar en agua hasta obtener 3 litros de disolución.

- Calcula la concentración en masa (g/l) de la disolución obtenida.
- ¿Qué volumen de esta disolución hemos de tomar para que contenga 5 g de azúcar?

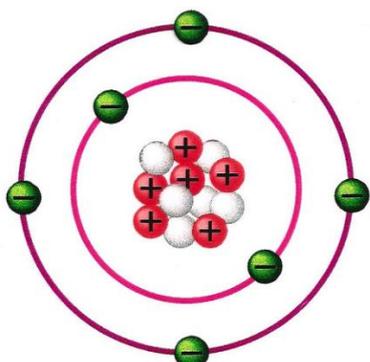
14. La concentración de una disolución es de 20 g/L. ¿Qué cantidad de soluto habrá en 500 cm<sup>3</sup>?

15. Define los siguientes términos: Protón, catión, anión, electrón, neutrón, isótopo, número másico, número atómico

16. Completa las frases:

- a) Cuando el número de \_\_\_\_\_ es igual al de electrones, el átomo es \_\_\_\_\_
- b) Si un átomo gana electrones, se convierte en un \_\_\_\_\_, y si los pierde en un \_\_\_\_\_
- c) Los isótopos son átomos con igual número de \_\_\_\_\_ y distinto número de \_\_\_\_\_
- d) El número atómico representa el número de \_\_\_\_\_ de un átomo y el número \_\_\_\_\_ al número de \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ del núcleo

17. Completa los datos:



Número atómico, Z =
Número másico, A =
Nº de protones, p =
Nº de neutrones, N =
Nº de electrones, e <sup>-</sup> =
Símbolo (consulta la Tabla Periódica):

18. Completa:

Elemento	Símbolo	Representación	Z	A	protones	N	e <sup>-</sup>
		$^{15}_7N$					
Fósforo			15	31			
	C				6	8	
Cloro			17			17	
	S		16	33			
	Na		11			11	
Potasio						20	19
		$^{56}_{26}Fe$					
	Ca		20			19	
	Hg		80	200			
Cobre					29	35	

19. Determina la masa molar de los siguientes compuestos:

- a) agua oxigenada ( $\text{H}_2\text{O}_2$ )
- b) dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )
- c) sulfato de cobre(II) ( $\text{CuSO}_4$ )
- d) acetona ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ )
- e) ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ )
- f) Trióxido de dihierro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

20. Calcula cuántos moles hay en:

- a) 3,0 g de helio.
- b) 25 g de cobre.
- c) 244 g de aluminio.
- d) 60 gramos de hierro
- e) 10 gramos de sodio
- f) 500 kg de metano ( $\text{CH}_4$ )

## UNIDAD 3. REACCIONES QUÍMICAS

---

1. Cambios físicos y químicos.
2. Reacciones químicas.
3. La teoría de las colisiones: cómo ocurren las reacciones químicas
4. Ley de conservación de la masa o de Lavoisier.
5. Ecuaciones químicas y su ajuste.
6. Tipos de reacciones químicas
7. Cálculos estequiométricos sencillos (cálculos de masa)
8. Velocidad de una reacción química. Factores que influyen en la velocidad



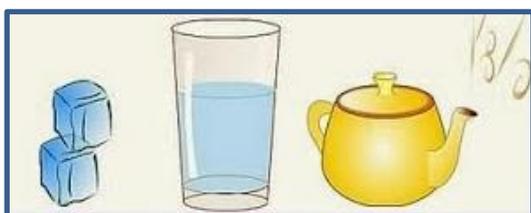
## UNIDAD 3. REACCIONES QUÍMICAS

### 1. Cambios físicos y químicos

Cambios físicos: son aquellos en los que no hay cambio en la naturaleza de las sustancias.

Ejemplos:

Fusión y evaporación del agua



Triturado de sulfato de cobre



Cambios químicos: son aquellos en los que hay cambio en la naturaleza de las sustancias.

Ejemplos:

Oxidación del hierro



Combustión del magnesio



29

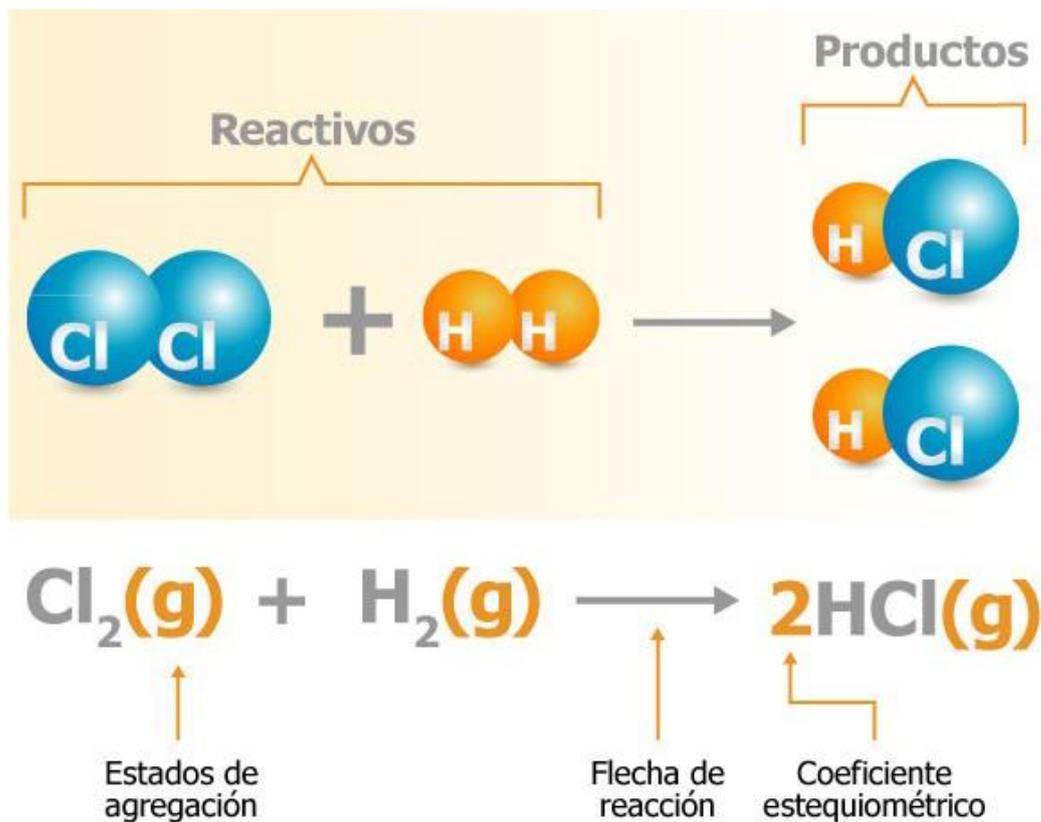
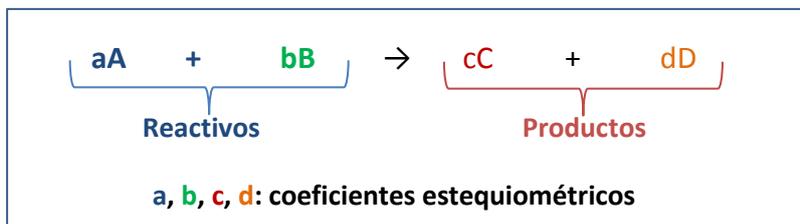
### 2. Reacciones químicas

Una reacción química es un proceso en el que una o más sustancias químicas (elementos o compuestos), llamados reactivos, se transforman en otras sustancias llamadas productos, los cuales poseen propiedades diferentes. Esto se logra mediante la ruptura y/o formación de nuevos enlaces químicos.

Las reacciones químicas se expresan mediante ecuaciones químicas. En una ecuación química los reactivos se encuentran a la derecha y los productos a la izquierda, separados por una flecha que indica hacia dónde avanza la reacción.

Los reactivos y productos se representan mediante sus símbolos o fórmulas químicas. El símbolo “+” significa “reacciona con”. Además se debe incluir el estado de agregación entre paréntesis al lado de las fórmulas: (g) para las sustancias en estado gaseoso, (l) para líquidos, (s) para sólidos y (ac) para disoluciones acuosas.

Las reacciones químicas se deben ajustar, para ello se deben introducir los coeficientes estequiométricos.

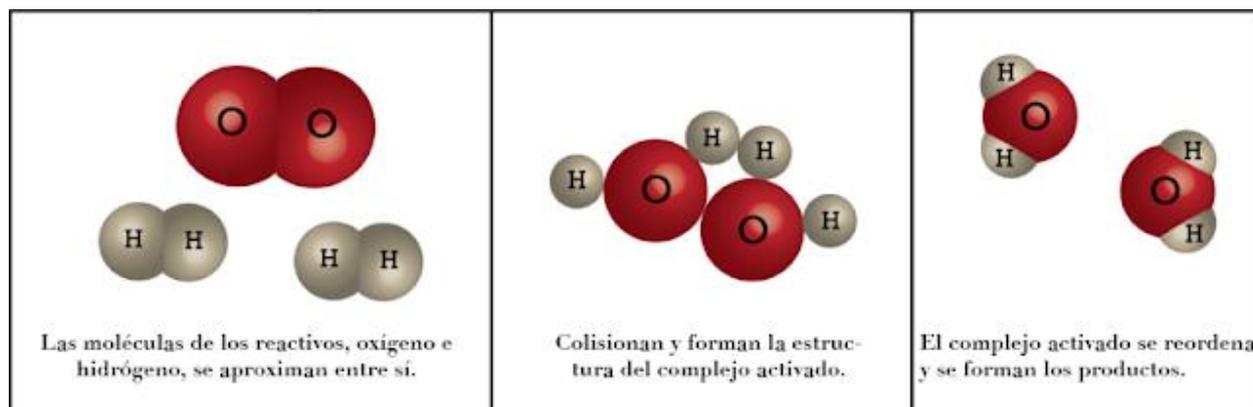


<http://www.educaplus.org/games/quimica>

### 3. La teoría de las colisiones: cómo ocurren las reacciones químicas

La teoría de las colisiones nos permite explicar cómo se producen las reacciones químicas. Según esta teoría, la reacción química se produce cuando las partículas de los reactivos chocan entre sí y se rompen los enlaces que mantienen unidos sus átomos. Estos átomos libres se reorganizan y se unen formando nuevas sustancias: los productos.

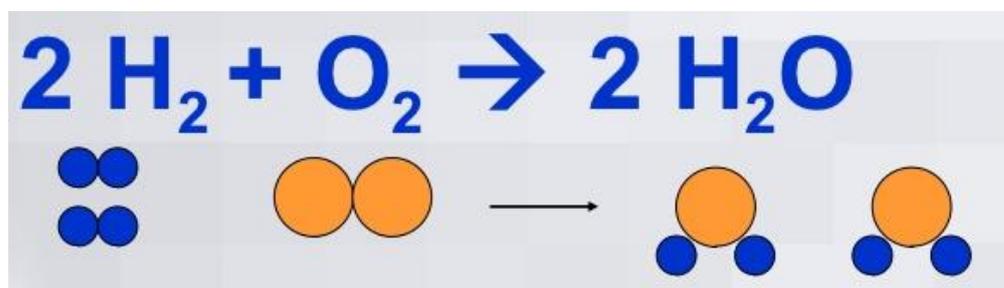
**Ejemplo.** Reacción de formación del agua:  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$



#### 4. Ley de conservación de la masa o de Lavoisier.

La **Ley de conservación de la masa o de Lavoisier** afirma que en toda reacción química la masa se conserva, es decir, la masa de los reactivos es igual a la masa de los productos.

**Ejemplo.**



2 moles de  $\text{H}_2$  reaccionan con 1 mol de  $\text{O}_2$  para dar 2 moles de agua

4 g de  $\text{H}_2$  reaccionan con 32 g de  $\text{O}_2$  para dar 36 g de agua

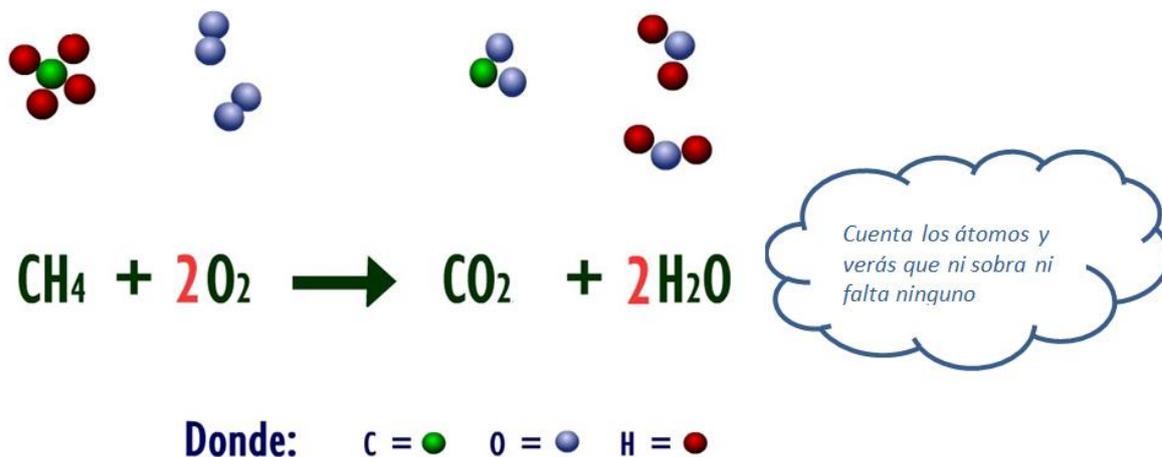
$$36 \text{ g} = 36 \text{ g}$$

Por tanto, se cumple la Ley de Lavoisier, puesto que,  $m_{\text{reactivos}} = m_{\text{productos}}$

#### 5. Ecuaciones químicas y su ajuste.

Según la Ley de conservación de la masa, en las reacciones químicas no se crean ni se destruyen átomos. Por tanto, el número de átomos en reactivos debe coincidir con el existente en productos. Para conseguirlo, se procede a ajustar las ecuaciones químicas añadiendo coeficientes a las fórmulas. Estos coeficientes reciben el nombre de coeficientes estequiométricos.

Ejemplo.



## 6. Tipos de reacciones químicas

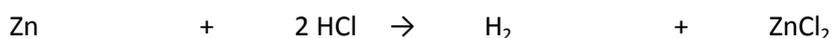
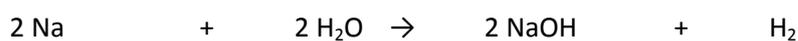
- Reacciones de síntesis: los reactivos se unen para formar productos más complejos.



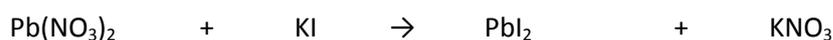
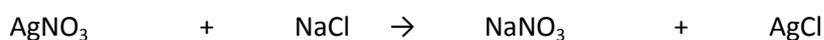
- Reacciones de descomposición: una sustancia compleja se transforma en otras de estructura más simple.



- Reacciones de sustitución o desplazamiento: un elemento pasa a ocupar el lugar de otro en un compuesto.



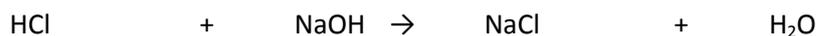
- Reacciones de intercambio o doble desplazamiento: dos elementos de compuestos distintos intercambian sus posiciones obteniendo nuevos compuestos.



- Reacciones de combustión: compuestos que tienen carbono e hidrógeno reaccionan con oxígeno para dar dióxido de carbono y agua.



- Reacciones ácido-base: denominadas reacciones de neutralización: “ácido + base → sal + agua”



Puedes ver reacciones químicas en este enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=VGWljUIDsRI>

## 7. Cálculos estequiométricos sencillos (cálculos de masa)

Pasos a seguir para la resolución de problemas de cálculos estequiométricos:

1. Escribir la ecuación química
2. Ajustar
3. Escribir debajo de la ecuación química los datos y las incógnitas
4. Resolver mediante factores de conversión, teniendo en cuenta la estequiometría de la reacción

### Ejemplos.



El amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) se fabrica industrialmente combinando los gases nitrógeno ( $\text{N}_2$ ) e hidrógeno ( $\text{H}_2$ )  
**Determina la masa que se necesita de cada uno de los gases para obtener 50 g de amoníaco. Datos:**  
**Masas atómicas: H = 1 u, N = 14 u.**

*Solución*



*Calculamos la cantidad de nitrógeno:*

$$50\text{ g NH}_3 \cdot \frac{1\text{ mol NH}_3}{17\text{ g NH}_3} \cdot \frac{1\text{ mol N}_2}{2\text{ mol NH}_3} \cdot \frac{28\text{ g N}_2}{1\text{ mol N}_2} = 41,18\text{ g N}_2$$

*Calculamos la cantidad de hidrógeno:*

$$50\text{ g NH}_3 \cdot \frac{1\text{ mol NH}_3}{17\text{ g NH}_3} \cdot \frac{3\text{ mol H}_2}{2\text{ mol NH}_3} \cdot \frac{2\text{ g H}_2}{1\text{ mol H}_2} = 8,82\text{ g H}_2$$



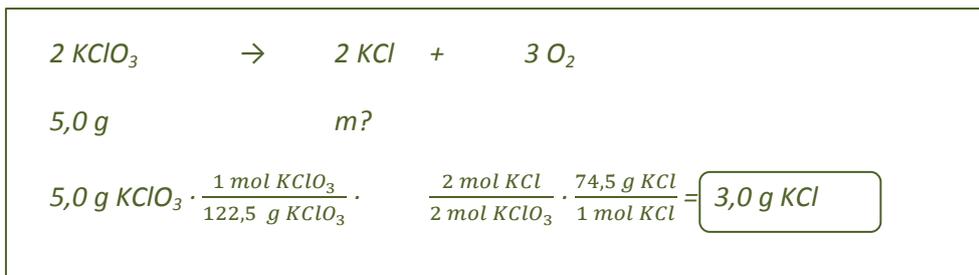
El clorato de potasio se descompone según la siguiente reacción:



Calcula los gramos de KCl que se obtendrán a partir de 5,0 g de  $\text{KClO}_3$ .

Datos: Masas atómicas: K = 39 u, Cl = 35,5 u; O = 16 u

Solución



## 8. Velocidad de una reacción química. Factores que influyen en la velocidad

Se denomina velocidad de una reacción química a la rapidez con que los reactivos se transforman en productos.

Factores que influyen en la velocidad de reacción:

### - La temperatura

La velocidad de una reacción:

- Aumenta al aumentar la temperatura
- Disminuye al disminuir la temperatura

<https://www.youtube.com/watch?v=uAxM4iGYnwE>

### - La concentración

La velocidad de una reacción:

- Aumenta al aumentar la concentración de los reactivos
- Disminuye al disminuir la concentración de los reactivos

<https://www.youtube.com/watch?v=u4Ic5Yyk7cY>

### - La superficie de contacto

La velocidad de una reacción:

- Aumenta al reducir el tamaño de las partículas (mayor superficie de contacto).
- Disminuye al aumentar el tamaño de las partículas (menor superficie de contacto).

<https://www.youtube.com/watch?v=K7x0b1bhSMY>

### - Los catalizadores

La presencia de catalizadores aumenta la velocidad de una reacción

<https://www.youtube.com/watch?v=QCU144CrnSM>

## ACTIVIDADES. Unidad 3: Reacciones químicas

1. Marca en cuáles de las situaciones siguientes se produce una reacción química y en cuáles no:

Situaciones	Sí	No
a. Quemamos una hoja de papel.		
b. Un clavo se queda a la intemperie y se oxida.		
c. Mezclamos azúcar con agua.		
d. Pasamos electricidad por el agua y obtenemos oxígeno e hidrógeno.		
e. Fundimos una barra de hierro.		
f. Rompemos un coche en una prensa hidráulica.		

2. Marca si en las reacciones siguientes se cumple o no la ley de la conservación de la masa o ley de Lavoisier:

	Se cumple	No se cumple
$\begin{array}{ccccccc} \text{CaCO}_3 (\text{s}) & \rightarrow & \text{CaO} (\text{s}) & + & \text{CO}_2 (\text{g}) \\ 100 \text{ g} & & 56 \text{ g} & & 44 \text{ g} \end{array}$		
$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2 (\text{g}) & + & \text{Cl}_2 (\text{g}) & \rightarrow & 2\text{HCl} (\text{g}) \\ 2 \text{ g} & & 71 \text{ g} & & 73 \text{ g} \end{array}$		
$\begin{array}{ccccccc} \text{MgH}_2 (\text{s}) & + & \text{HCl} (\text{ac}) & \rightarrow & \text{MgCl}_2 (\text{ac}) & + & \text{H}_2 (\text{g}) \\ 25 \text{ g} & & 36,5 \text{ g} & & 94 \text{ g} & & 2 \text{ g} \end{array}$		

3. ¿Cuáles de estas lecturas sobre la reacción química podemos considerar correcta?

$\text{H}_2 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl} (\text{g})$	Correcta	Incorrecta
a. 1 molécula de hidrógeno reacciona con 1 molécula de cloro para dar 2 moléculas de cloruro de hidrógeno		
b. 5 moléculas de hidrógeno reacciona con 5 moléculas de cloro para dar 15 moléculas de cloruro de hidrógeno		
c. 1 mol de hidrógeno reacciona con 1 mol de cloro para dar 2 moles de cloruro de hidrógeno		
d. $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de hidrógeno reacciona con $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de cloro para dar $1,2 \cdot 10^{24}$ moléculas de cloruro de hidrógeno		

4. Ajusta las siguientes reacciones químicas:

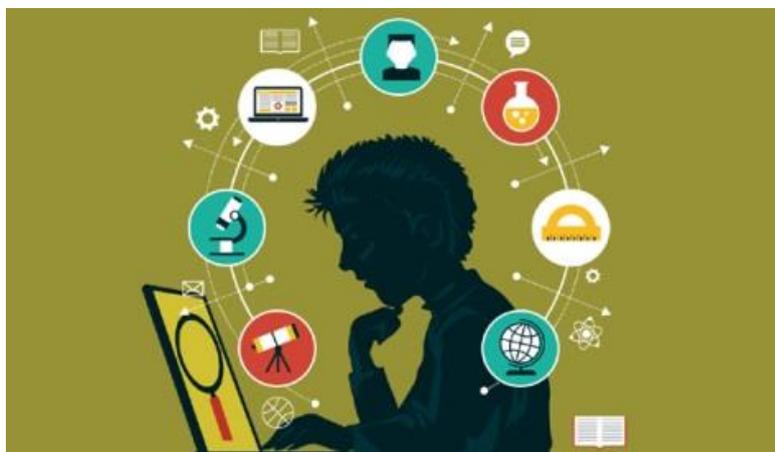
1.  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$
2.  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HI}$
3.  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$
5.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
7.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
9.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
10.  $\text{C}_6\text{H}_{12} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
11.  $\text{C}_5\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
12.  $\text{HCl} + \text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
13.  $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
14.  $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
15.  $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
16.  $\text{H}_2\text{O} + \text{Na} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2$
17.  $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
18.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{Fe}$
19.  $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
20.  $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

Puedes practicar el ajuste de reacciones químicas en la siguiente página:

[https://alcaste.com/departamentos/ciencias/actividades\\_multimedia/fqeso/actividades\\_quimicas/rquimicas\\_ajustar.htm](https://alcaste.com/departamentos/ciencias/actividades_multimedia/fqeso/actividades_quimicas/rquimicas_ajustar.htm)

5. El zinc (Zn) reacciona con el ácido clorhídrico (HCl) formando cloruro de zinc ( $\text{ZnCl}_2$ ) e hidrógeno gas ( $\text{H}_2$ ).
- Escribe la reacción ajustada
  - Justifica que se cumple la ley de Lavoisier
  - Calcula los gramos de zinc que reaccionan con 6,0 g de ácido clorhídrico.
6. El tricloruro de fósforo ( $\text{PCl}_3$ ) se obtiene al reaccionar el fósforo (P) con el gas cloro ( $\text{Cl}_2$ ).
- Escribe la reacción ajustada
  - Justifica que se cumple la ley de Lavoisier
  - Calcula los gramos de fósforo y cloro que se necesitan para producir 80 gramos de  $\text{PCl}_3$
7. El monóxido de nitrógeno (NO) reacciona con oxígeno ( $\text{O}_2$ ) para producir dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ).
- Escribe la reacción ajustada
  - Justifica que se cumple la ley de Lavoisier
  - Calcula los gramos de reactivos necesarios para producir 80 gramos de  $\text{NO}_2$
8. El hierro (Fe) reacciona con el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) para formar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- Escribe la reacción ajustada.
  - Justifica que se cumple la ley de Lavoisier
  - ¿Cuántos moles de oxígeno se requieren para quemar 2 moles de hierro? ¿Cuántos gramos de oxígeno se requieren?
9. Se hace reaccionar hidrógeno ( $\text{H}_2$ ) con cloro ( $\text{Cl}_2$ ) para obtener cloruro de hidrógeno (HCl).
- Escribe la reacción ajustada indicando la proporción en gramos.
  - Justifica que se cumple la ley de Lavoisier
  - Calcula los gramos de hidrógeno y de cloro que se necesitan para obtener 40 gramos de cloruro de hidrógeno.
10. Explica los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.
11. ¿Cuáles de las situaciones siguientes hacen que aumente o disminuya la velocidad de reacción?

	Aumento	Disminución
a. Ponemos catalizadores		
b. Enfriamos el recipiente en el que se hace la reacción		
c. Disgregamos un sólido para hacerlo reaccionar con un líquido		
d. Ponemos ácido concentrado sobre un metal		
e. Añadimos un conservante al yogur		
f. Calentamos el recipiente en el que se hace la reacción		
g. Las enzimas de nuestro estómago descomponen alimentos		



12. Consulta la siguiente página y juega..... <https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/tipos-de-reacciones-quimicas>