

# PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA MATERIA

8ª UNIDAD DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA

TERCERO DE ENSEÑANZA  
SECUNDARIA OBLIGATORIA

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO:

LIBRO DE TEXTO: PÁG. 78-81, 91, 94, 98-  
100, 109-113, 125

DICCIONARIO O ENCICLOPEDIA

**8ª UNIDAD DIDÁCTICA****PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA MATERIA****1. INTRODUCCIÓN**

Para terminar con esta serie de unidades didácticas dedicadas a la materia (materia y universo, propiedades características, clasificación, estructura) se van a examinar los procesos por los que una clase de materia se transforma en otra (las reacciones químicas) y las leyes que rigen esas transformaciones.

**2. LA TRANSFORMACIÓN QUÍMICA**

EJ 1. Toma tres trozos de papel. Rasga uno de ellos; tira al suelo el segundo y quema el tercero. En los tres casos se ha producido un cambio, una transformación. ¿Qué ha cambiado en cada una de las tres situaciones? ¿En qué caso el proceso inverso es imposible, o sea, no se puede dar "marcha atrás"?

EJ 2. Al añadir ácido sulfúrico a un poco de azúcar húmedo, se obtiene un producto negro: carbón. Se dice que el azúcar se ha carbonizado. También se puede carbonizar azúcar quemándolo. ¿Se puede obtener azúcar enfriando carbón?

EJ 3. En los dos ejercicios anteriores, han aparecido tres transformaciones químicas, tres reacciones químicas. ¿Cuáles de las siguientes características son propias de una reacción química?

- ☐ se producen cambios en las propiedades características de la materia (color, olor, etc)
- ☐ los cambios producidos son permanentes.
- ☐ en los procesos se produce un gran intercambio de calor.

Se puede definir, por tanto, una reacción química como una modificación permanente de una sustancia, que le hace perder para siempre una o varias propiedades características y adquirir otras nuevas, cambiando su naturaleza y convirtiéndose en otra sustancia distinta

EJ 4. Clasifica como físicas o químicas las siguientes transformaciones:

- (a) el azufre (sólido amarillo) arde con llama azulada y se desprende un gas sofocante.
- (b) al calentar un óxido de mercurio (sólido rojo) se desprende oxígeno (un gas) y se forman gotitas de mercurio (líquido metálico)
- (c) al caer desde un cuarto piso se rompe una maceta.
- (d) la digestión de los alimentos.
- (e) al añadir un ácido sobre un trozo de metal, se desprende hidrógeno gaseoso.

### 3. ECUACIONES QUÍMICAS.

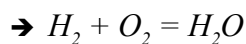
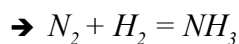
EJ 5. ¿Qué representa la ecuación química  $S + O_2 = SO_2$  ?

EJ 6. ¿Cómo se puede escribir que cuando se calienta el carbonato de calcio se descompone para dar óxido de calcio y dióxido de carbono ( $CO_2$ )?

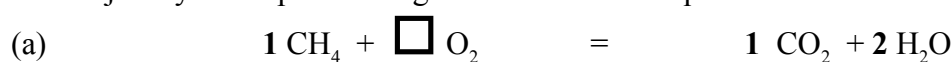
### 4. AJUSTE DE ECUACIONES QUÍMICAS

Una ecuación química está ajustada si en los dos miembros hay el mismo número de átomos de cada elemento.

EJ 7. ¿Están ajustadas las siguientes reacciones?



EJ 8. Ajusta y/o completa las siguientes ecuaciones químicas:



miembro de reactivos	miembro de productos
Átomos de C:	
Átomos de H:	
Átomos de O:	



EJ 10. Una molécula de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) reacciona con dos moléculas de hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) para formar dos moléculas de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) y una molécula de ..... ¿De qué?

Los coeficientes estequiométricos indican, por tanto, el número de átomos o de moléculas que intervienen en la reacción.

## 6. TIPOS DE REACCIONES QUÍMICAS

Hay millones de reacciones químicas. Sin embargo, todas ellas se pueden agrupar en tres grandes bloques:

- (a) Reacciones de DESCOMPOSICIÓN.
- (b) Reacciones de SÍNTESIS o COMBINACIÓN.
- (c) Reacciones de SUSTITUCIÓN.

EJ 11. Indica qué tipo de reacción son las siguientes:

- (a)  $2 \text{HgO}_{(s)} = 2 \text{Hg}_{(l)} + 1 \text{O}_{2(g)}$  .....
- (b)  $1 \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} + 2 \text{NaOH}_{(aq)} = 1 \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)} + 1 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  .....
- (c)  $1 \text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} = 2 \text{NH}_{3(g)}$  .....
- (d)  $1 \text{MgO}_{(s)} + 1 \text{H}_2\text{O}_{(l)} = 1 \text{Mg(OH)}_{2(aq)}$  .....
- (e)  $1 \text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} = 1 \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  .....

EJ 12. Completa:

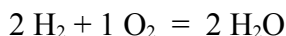
- (a) Las reacciones en las que dos o más sustancias se unen para formar un único producto se denominan \_\_\_\_\_
- (b) Cuando a partir de una sola sustancia se producen dos o más sustancias, se dice que se ha \_\_\_\_\_
- (c) Si en una reacción hay dos reactivos que se intercambian algún elemento, esa es una reacción de \_\_\_\_\_

## 7. TEORÍA DE COLISIONES

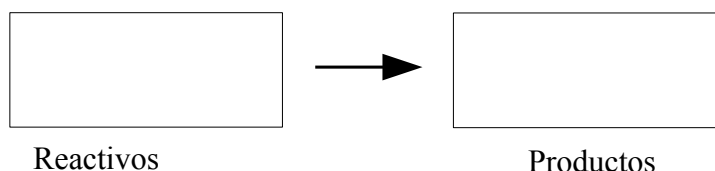
Antes de conocerse que la materia estaba formada por átomos, que se agrupan en moléculas o redes, no se entendía lo que ocurría, íntimamente, en una reacción química. En este apartado estudiaremos lo que ocurre.

EJ 13. En los ejercicios anteriores, muchas veces hemos dicho que los reactivos A y B reaccionan para dar los productos C y D. ¿Qué tiene que ocurrir con las moléculas de A y de B para que se formen C y D? (ver pág 92 del libro)

EJ 14. Como consecuencia de esos choques, se rompen unos enlaces y se forman otros. Sea la reacción de formación del agua:



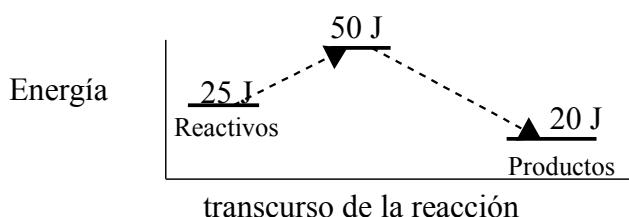
Si representamos el átomo de H como ● y el átomo de oxígeno como ○, escribe la reacción anterior a nivel molecular, e indica que enlaces se rompen y que enlaces se forman en el transcurso de la reacción.



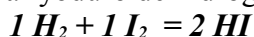
enlaces que se rompen		
número de enlaces rotos		
enlaces que se forman		
número de enlaces formados		

EJ 15. La teoría de Colisiones (o teoría de choques) establece que, para que se produzca una reacción química, no vale cualquier choque. ¿Qué características tienen que tener los choques para que sean efectivos?

EJ 16. En la siguiente gráfica se representa cómo cambia la energía de una reacción química conforme se va produciendo. Los reactivos tienen una energía, los productos tienen otra, y entre ellos hay una barrera energética. ¿Se producirá reacción, en este caso, si el choque de las moléculas de reactivos tiene una energía de 10 julios? \_\_\_\_\_ ¿Y 20 J? \_\_\_\_\_ ¿Cuál debe ser, como mínimo, la energía del choque? \_\_\_\_\_



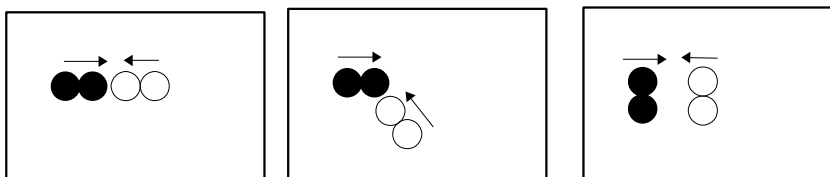
EJ 17. En la figura se representa el momento en el que moléculas de hidrógeno,  $H_2$ , chocan con moléculas de yodo,  $I_2$ , para formar yoduro de hidrógeno,  $HI$ , según la reacción



¿En qué caso la orientación de las moléculas en el choque favorecerá la formación del producto?

○ I

● H



## 8. VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA

Cuantos más choques eficaces se produzcan entre las moléculas de reactivos, antes se formarán los productos. La velocidad de la reacción será mayor.

EJ 18. Busca en algún diccionario o en internet la definición de VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA.

Hay varios factores que influyen en la velocidad de una reacción. Uno de ellos es **la temperatura**.

EJ 19. En el tema 4 estudiamos la Teoría Cinético-molecular. ¿Con qué estaba relacionada la temperatura a la que se encuentra un cuerpo?.

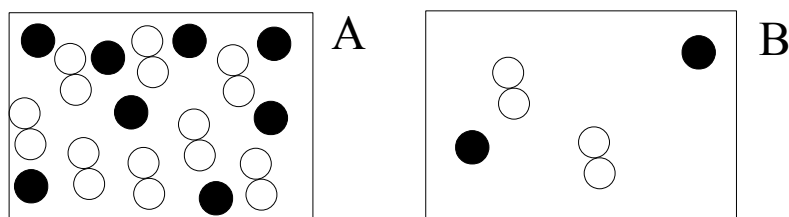
EJ 20. A mayor temperatura los choques son más efectivos. ¿Por qué?

EJ 21. Explica, entonces, el papel del frigorífico en la conservación de los alimentos.

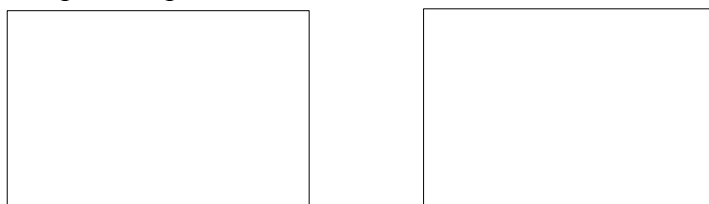
Otro factor que influye en la velocidad de una reacción es **la concentración de los reactivos presentes**. Recuerda que la concentración de una disolución tiene en cuenta la cantidad de soluto y, también, el volumen de la disolución.

EJ 22. En la figura se representan dos recipientes con el mismo volumen.

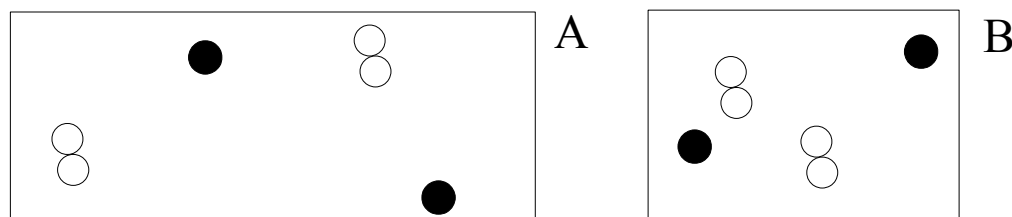
- ¿En cuál de los dos recipientes es mayor la concentración de los reactivos?
- ¿En cuál de los dos recipientes se producirán más choques entre las átomos y moléculas?
- ¿En cuál será más rápida la reacción?



(d) Si la reacción es 1:1 (una molécula reacciona con un átomo), dibuja el aspecto final de ambos recipientes, después de producirse la reacción.



EJ 23. En la figura se representan dos recipientes que **contienen la misma cantidad de reactivos**, dos moléculas y dos átomos.



- ¿En cuál de los dos recipientes es mayor la concentración de los reactivos?
- ¿En cuál de los dos recipientes se producirán más choques entre las átomos y moléculas?
- ¿En cuál será más rápida la reacción?

EJ 24. Se toman tres muestras de 1 g de zinc puro y se añade, cada una de ellas, a un recipiente que contiene 20 mililitros de: (a) ácido clorhídrico puro; b) disolución acuosa de ácido clorhídrico de 15 g/L ; c) salfumán (disolución acuosa de ácido clorhídrico de 25 g/L). ¿En cuál de ellas reaccionará antes el zinc? ¿Por qué?



## 9. ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

La Estequiometría es **la parte de la Química que estudia las cantidades de reactivos que se gastan y de productos que se forman en una reacción química**. Como en una reacción química intervienen átomos y moléculas, empezaremos estudiando las masas de átomos y moléculas.

### 9.1. MASA ATÓMICA

La teoría atómica de Dalton afirmaba que los átomos de elementos diferentes son diferentes en masa -y, también, en propiedades-. A cada átomo se le ha asignado un valor para su masa. Ese número no está expresado en kilogramos ni gramos, sino en una unidad arbitraria llamada u.m.a. (unidad de masa atómica). En la tabla periódica (pág 64) aparece su valor.

Aluminio, Al	27	Cesio, Cs	133	Hidrógeno, H	1	Plata, Ag	108
Antimonio, Sb	122	Cinc, Zn	65	Hierro, Fe	56	Platino, Pt	195
Arsénico, As	75	Cloro, Cl	35	Iodo, I	127	Plomo, Pb	207
Azufre, S	32	Cobalto, Co	59	Litio, Li	7	Potasio, K	39
Bario, Ba	137	Cobre, Cu	64	Magnesio, Mg	24	Rubidio, Rb	86
Bismuto, Bi	209	Cromo, Cr	52	Manganeso, Mn	55	Selenio, Se	79
Boro, B	11	Estaño, Sn	119	Mercurio, Hg	200	Silicio, Si	28
Bromo, Br	80	Estroncio, Sr	88	Níquel, Ni	59	Sodio, Na	23
Cadmio, Cd	112	Flúor, F	19	Nitrógeno, N	14	Teluro, Te	128
Calcio, Ca	40	Fósforo, P	31	Oro, Au	197	Vanadio, V	51
Carbono, C	12	Helio, He	4	Oxígeno, O	16	Wolframio, W	184

EJ 25. ¿Qué átomo de la tabla es el más másico?

EJ 26. ¿Cuál es la masa de 10 átomos de níquel?

EJ 27. ¿Cuántas veces es más másico un átomo de cobre que uno de oxígeno?

EJ 28. Si en uno de los platillos de una balanza pusiéremos 4 átomos de plomo, ¿cuántos átomos de carbono habría que poner en el otro platillo para equilibrar la balanza?

## 9.2. MASA MOLECULAR Y MASA FÓRMULA

Los átomos se unen mediante enlaces covalentes para formar moléculas (agrupación de unos pocos átomos) o con enlaces iónico, metálico y covalente para formar redes cristalinas que constan de miríadas de átomos (iones, en el enlace iónico) pero que se representan, como ya sabemos, por una fórmula que indica la relación existente entre los diferentes átomos. La masa molecular -masa de una molécula- y la masa fórmula -masa de la fórmula cristalina- son la suma de las masas atómicas de los elementos que las forman.

EJ 29. Completa la siguiente tabla, indicando cuántos átomos de cada elemento forman la molécula de ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

elemento	masa atómica	nº de átomos	masa total de elemento	masa de la molécula
Hidrógeno				
Azufre				
Oxígeno				

EJ 30. Haz lo mismo con la molécula de fosfato de calcio,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

elemento	masa atómica	nº de átomos	masa total de elemento	masa de la molécula
Calcio				
Fósforo				
Oxígeno				

EJ 31. En un cristal de CLORURO DE SODIO (sal común) hay tantos sodios como cloros. Escribe su FÓRMULA y halla su MASA FÓRMULA.

elemento	masa atómica	nº de átomos	masa total de elemento	masa de la molécula
cloro				
sodio				

EJ 32. Una molécula tiene una masa molecular de 63 u.m.a. Se sabe que tiene un átomo de nitrógeno, un átomo de hidrógeno y tres átomos de otro elemento. ¿De cuál?

### 9.3. COMPOSICIÓN CENTESIMAL

La composición centesimal nos dice el porcentaje de cada elemento que forma un compuesto. Así, por ejemplo, en el óxido de azufre (IV),  $\text{SO}_2$ , la masa de la molécula es 64 (un azufre, 32 u.m.a.; dos oxígenos -cada oxígeno, 16 u.m.a.- que en total son 32 u.m.a. : total 64). Para hallar su composición centesimal, hacemos las siguientes operaciones:

Si 64 u.m.a. ----- 100 % de la masa  
 32 u.m.a. de S ----- % de S

Si 64 u.m.a. ----- 100 % de la masa  
 32 u.m.a. de O ----- % de O

Resolviendo esas reglas de tres, nos da que para ese compuesto,  $\text{SO}_2$ , el azufre contribuye con el 50% de la masa y el oxígeno con el otro 50%.

EJ 33. Con los datos de masa atómica de la página 5 de esta U.D., halla la composición centesimal de los siguientes compuestos:

<i>Compuesto</i>	<i>masa molecular</i>	<i>composición centesimal</i>	<i>Operaciones matemáticas</i>
Fosfato de zinc, $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ :		% Zn: % P: % O	
amoníaco, $\text{NH}_3$ :		% N: % H:	
Hidróxido de platino (II), $\text{Pt}(\text{OH})_2$		% Pt: % O: % H:	

#### 9.4. MOL Y MASA MOLAR

Una forma de medir la cantidad de materia de un cuerpo es contar cuántas partículas (átomos o moléculas) hay. Para eso existe el mol.

EJ 34. Completa, fijándote en la pág. 80 y 81 del libro:

*Un mol es la cantidad de materia que contiene \_\_\_\_\_ partículas.*

EJ 35. ¿Qué nombre recibe ese número?

EJ 36. ¿Cómo se representa ese número?

Podemos encontrar, fácilmente, una relación entre el número de partículas,  $N$ , y el número de moles,  $n$ .

contiene	
1 mol ----	$6,023 \cdot 10^{23}$ átomos (o moléculas)
n mol ----	$N$ átomos o moléculas
mol	

EJ 37. Completa la siguiente tabla:

número de moles, $n$	número de átomos o moléculas, $N$
1	
	$5.000.000.000.000.000.000 = 5 \cdot 10^{18}$
0,45	
8	

La materia que contiene  $N_A$  partículas (átomos o moléculas), esto es, UN MOL, también tiene una masa.

EJ 38. ¿Cómo se llama la masa de un mol?

La **masa molar (la masa de un mol)** de un elemento o compuesto es su masa atómica o molecular expresada en gramos/mol.

Sustancia	Fórmula	masa atómica o molecular	masa molar
Carbono	C	12 u.m.a.	12 g/mol
Ác. sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98 u.m.a.	98 g/mol

Utilizando la definición, podemos relacionar el número de moles con la masa.

	tiene una masa	
1 mol	-----	masa molar (gramos)
n mol	-----	m (gramos)
		mol

Podemos, incluso, unir las dos reglas de tres en una sola, y escribir:

<b>1 mol</b>	-----	<b>6,023.10<sup>23</sup> átomos</b>	----	<b>masa molar (g/mol)</b>
		o moléculas		
<b>n</b>	-----	<b>N</b>	-----	<b>m</b>

EJ 39. Utilizando las masas atómicas (pág 5) completa:

Sustancia	Fórmula	masa molar (g/mol)	masa de 2 moles (g)	Número de átomos o de moléculas en 3 moles.
cobre				
plata	Ag	108 g/mol		
carbonato de sodio	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			

EJ 40. ¿Cuál es la masa, en gramos, de un átomo de cobre?. DATO: masa atómica del cobre.

EJ 41. José J. regala a su novia, M., un anillo de oro puro, de 3 g. ¿Cuántos átomos de oro contiene el anillo?. Dato: masa atómica del oro.

EJ 42. Halla el número de moles que hay en 150 g de carbonato de calcio,  $\text{CaCO}_3$ . DATOS:  
 $\text{C}=12; \text{O}=16; \text{Ca}=40$

## 9.5. LEYES DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

### 9.5.1. LEY DE LAVOISIER O DE LA CONSERVACIÓN DE LA MASA

Esta ley se puede expresar diciendo que *"en una reacción química, la masa se conserva; o sea, la masa de las sustancias iniciales (reactivos) es igual a la masa de las sustancias finales (productos de la reacción)"*.

EJ 43. Completa la siguiente tabla, referida a la reacción  $A + B = C$ .

	masa de A (g)	masa de B (g)	masa de C(g)
(a)	15		18
(b)		6	36
(c)	5	1	

EJ 44. Cuando se abandona un clavo se enroquina y se cubre con una capa de óxido. Domingo compró en la ferretería un clavo nuevo, de 20 g, y lo dejó a la intemperie. Al cabo de unos meses lo halló completamente oxidado. Con la balanza obtuvo la masa del clavo y halló 28,58g. ¡Jo!, exclamó Domingo asombrado, la masa no se ha conservado; no se cumple la ley de Lavoisier. ¿Está acertado Domingo en su comentario?

EJ 45. Al calentar 432 g de un óxido de mercurio,  $HgO$ , se obtuvieron 400 g de mercurio,  $Hg$ . ¿De qué son los otros 32 g?

### 7.5.2. LEY DE PROUST O DE LAS PROPORCIONES DEFINIDAS

*"Cuando dos sustancias reaccionan no lo hacen en cualquier cantidad, sino que el cociente de esas masas reaccionantes tiene que ser constante"*.

masa sustancia 1		masa' sustancia 1
-----	=	-----
masa sustancia 2		masa' sustancia 2

EJ 46. Diez gramos de A reaccionan con tres gramos de B. ¿Cuántos gramos de A reaccionarán con 1,7 g de B?

EJ 47. Completa la tabla y comprueba que se cumple la ley de Proust con los siguientes datos correspondientes a la reacción entre el hierro y el oxígeno para formar óxido.

masa de Fe	masa de O	masa de óxido
2,33 g	1 g	3,33 g
10 g		
	11,59 g	
		80,03 g

Cálculos

EJ 48. **Siete gramos de hierro** se combinan con *cuatro gramos de azufre* para formar once gramos de un sulfuro de hierro. ¿Cuántos gramos de ese sulfuro de hierro se formará si se mezclan **siete gramos de hierro** y *siete gramos de azufre*?

#### 9.6. CÁLCULOS CON MOLES

Las leyes que acabamos de estudiar son muy sencillas de aplicar, pero es necesario conocer los primeros datos experimentales. Si en lugar de trabajar con masas trabajamos con moles, podemos **predecir** los resultados de una reacción química antes de hacerla en el laboratorio. Esto es posible porque en una reacción, los coeficientes que la ajustan indican el número de moles intervinientes.

Los coeficientes se utilizan para resolver reglas de tres: Así si tenemos la reacción  $2A + 1B = 3C$  y me dicen cuántos moles de B y de C actúan en la reacción cuando se trabaja con 11 moles de A, se pondrá:

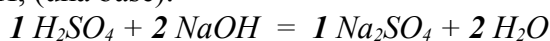
$$\begin{array}{ccc} \frac{A}{2 \text{ mol}} & \text{---} & \frac{B}{1 \text{ mol}} \\ 11 \text{ mol} & \text{---} & x \text{ mol} \end{array}$$

EJ 49. Escribe en forma de ecuación química: un mol de ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , reacciona con dos moles de hidróxido de sodio, NaOH, para dar un mol de sulfato de sodio,  $Na_2SO_4$ , y dos moles de agua.



EJ 50. En el laboratorio hacemos reaccionar ácido sulfhídrico con dióxígeno para dar octoazufre y agua. El ajuste de la reacción conduce a  $8 H_2S + 4 O_2 = 1 S_8 + 8 H_2O$ . Si tenemos 0,25 moles de  $H_2S$ , ¿cuántos moles se obtendrán de agua? ¿Y de  $S_8$ ?

EJ 51. Una de las reacciones que más se producen es la NEUTRALIZACIÓN, una reacción de sustitución entre un ÁCIDO y una BASE (un hidróxido), para dar AGUA y una SAL. Los ácidos y las bases son sustancias que, químicamente, tienen propiedades contrarias, de modo que al reaccionar, uno neutraliza al otro. Sea la reacción entre el ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , y el hidróxido de sodio,  $NaOH$ , (una base):



Calcula los moles que neutralizan los reactivos utilizados en cada ensayo.

	moles de $H_2SO_4$	moles de $NaOH$	moles de $Na_2SO_4$	moles de $H_2O$
1 <sup>er</sup> ensayo	8			
2 <sup>o</sup> ensayo		3		

52. Sea la ecuación  $2 CaO + 1 C = 2 Ca + 1 CO_2$ . En una experiencia de laboratorio se hacen reaccionar 3 moles de óxido de calcio,  $CaO$ . Completa la siguiente tabla:

sustancia	masa molar	coeficiente	nº de moles que reaccionan	masa que reacciona
CaO	56 g/mol	2	3	168 g
C		1		18 g
Ca		2		
CO <sub>2</sub>		1		

## 10. LA INDUSTRIA QUÍMICA

La industria química, una de las más potentes del Mundo, utiliza procesos químicos para transformar diferentes materias primas (petróleo, minerales, hierbas, ...) en productos útiles a la sociedad y que mejoran la calidad de vida de las personas.

EJ 53. ¿Qué diferencia hay entre un producto natural y un producto sintético?

EJ 54. Cita tres productos que elabore la industria química y que se utilicen en cada uno de los siguientes campos:

a) Agricultura:

b) Medicina:

c) Construcción:

d) Alimentación:

e) Tejidos:

EJ 55. Cita, al menos, diez productos sintéticos que tengas en casa.

En todas los procesos químicos se producen residuos que, si no se tratan, llegan a la atmósfera, al suelo o a las aguas. Por salud y estética hay que depurar los residuos. Hay una rama de la química, la llamada Química Verde, que sustituye los procesos industriales más contaminantes por otros que producen muchísimos menos residuos.

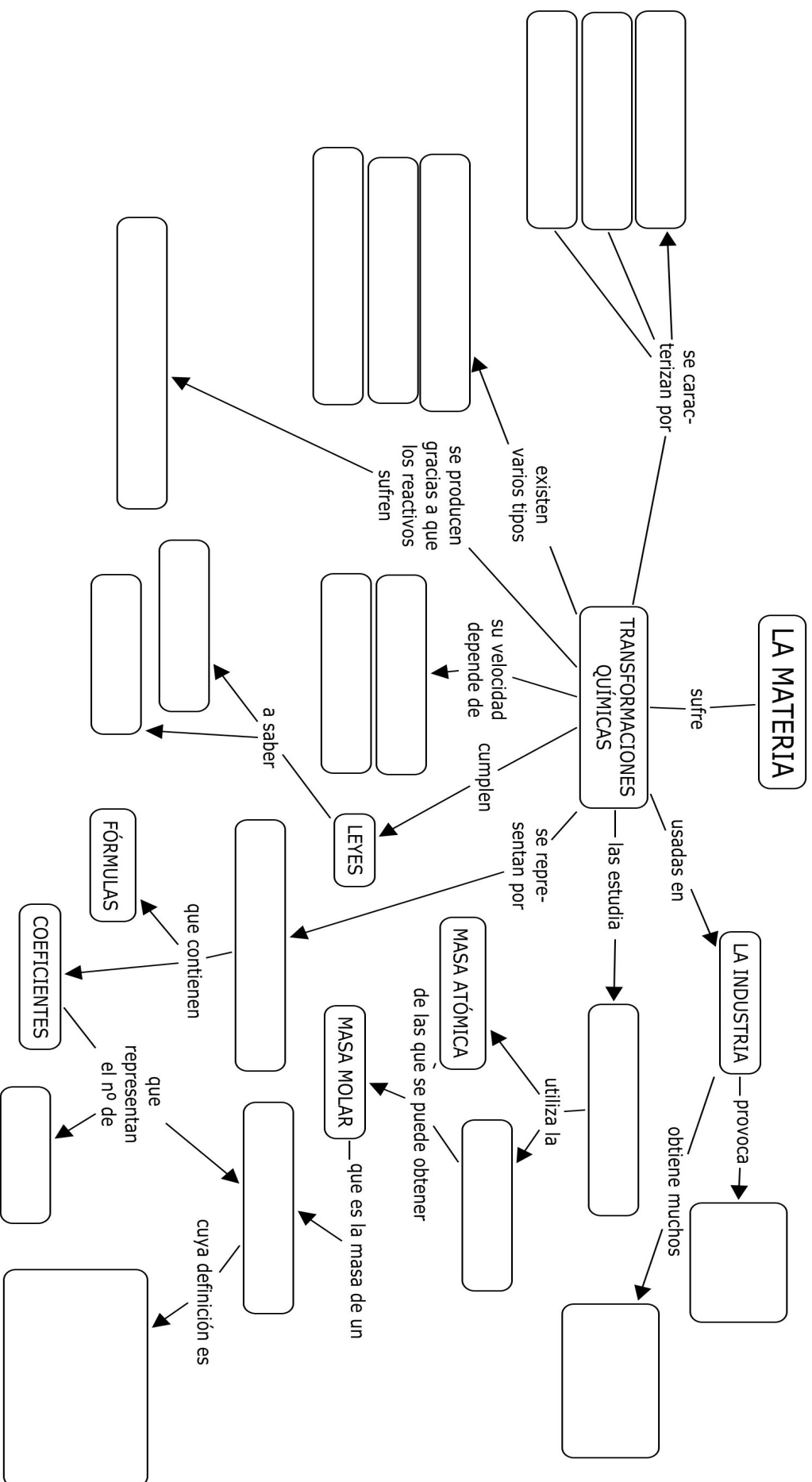
EJ 56. Completa la siguiente tabla que trata de los problemas medioambientales que más preocupan a las personas de todo el mundo:

Problema	Causas	Consecuencias	Propuesta de Soluciones
Lluvia ácida			
Efecto invernadero			
Contaminación del agua y del suelo			

## 8. RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EJ 57. Haz un breve resumen de la unidad didáctica.

# UD 8: PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA MATERIA



## **Física y Química      3º E.S.O.**

### **Trabajo de la octava unidad didáctica.**

Los productos de la industria química que se pueden encontrar en las casas son abundantísimos: productos de limpieza, medicinas, ropa, etc. Elige uno de esos productos que hay en tu casa, busca información sobre él (en alguna enciclopedia o en la internet) y escribe, A MANO, un folio por una cara (entre 25 y 30 líneas) sus propiedades, cómo se obtiene, su nombre científico -si lo tiene- y cualquier cosa que te haya llamado la atención.

RECUERDA que lo debes presentar A MANO



# ELECTRICIDAD (I)

9ª UNIDAD DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA

TERCERO DE ENSEÑANZA  
SECUNDARIA OBLIGATORIA

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO:  
LIBRO DE TEXTO: PÁG. 143-152  
DICCIONARIO O ENCICLOPEDIA

## **9ª UNIDAD DIDÁCTICA**

### **ELECTRICIDAD (I)**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

Durante mucho tiempo, el uso de la electricidad fue por delante de una teoría que explicara los hechos que se producían. Así, por ejemplo, Benjamín Franklin construyó el pararrayos, pero no sabía muy bien que eran los rayos (los llamaba fuego eléctrico). Sólo tras el descubrimiento del electrón, en 1897, y de la estructura atómica, en las primeras décadas del siglo XX, pudo comprenderse el significado de la carga eléctrica. De todo esto va esta unidad didáctica.

#### **2. NATURALEZA ELÉCTRICA DE LA MATERIA**

EJ 1. En griego, el ámbar (resina fosilizada) se conocía como "*elektrón*"; de ahí deriva la palabra ELECTRICIDAD. ¿Qué fenómeno era conocido desde la antigüedad que relaciona el ámbar con la electricidad?

Al frotar un cuerpo cualquiera con otro de distinta naturaleza, ambos se electrizan.

EJ 2. ¿Qué propiedad adquiere un cuerpo cuando se electriza?

EJ 3. Hay cuerpos, como el ámbar, en el que las cargas eléctricas que se producen se localizan únicamente en los puntos frotados. ¿Qué dos nombres, sinónimos, reciben estos cuerpos?

EJ 4. Cuando una barra de metal se frota, cogiéndola con la mano, no atrae pequeños papeles. Sin embargo, si se electriza una barra metálica que tenga un mango de madera, entonces sí los atrae. Explica esta diferencia en el comportamiento de la barra metálica.



EJ 5. Clasifica como dieléctricos o como conductores las siguientes sustancias:

- |            |                  |              |
|------------|------------------|--------------|
| a) cobre   | b) madera        | c) grafito   |
| d) celofán | e) corcho blanco | f) agua pura |
| g) vidrio  | h) agua salada   | i) plata     |

EJ 6. Entre dos cuerpos cargados aparece una fuerza. En algunos casos, esa fuerza acerca un cuerpo a otro. En otros casos, los aleja. ¿A qué es debido ese comportamiento?

EJ 7. ¿Qué clase de electricidad adquiere una barra de vidrio seco cuando se frota con un paño de lana? \_\_\_\_\_ ¿Y el paño de lana? \_\_\_\_\_

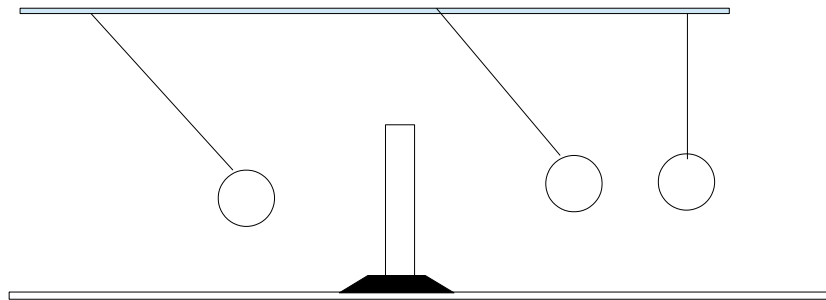
EJ 8. ¿Qué clase de electricidad adquiere una barra de plástico cuando se frota con un paño de lana? \_\_\_\_\_ ¿Y el paño de lana? \_\_\_\_\_

EJ 9. En la página 165 de tu libro de texto se explica por qué adquieren electricidad los cuerpos neutros que son frotados. Aplícalo al caso de un trozo de vidrio seco que se frota con un paño.

Electrizar es transferir electrones. El **principio de conservación de la carga eléctrica** establece que si un cuerpo gana carga, otro cuerpo debe perderla, de modo que la carga total del conjunto de los cuerpos no cambia.

EJ 10. En el ejercicio anterior, el paño ha ganado un millón de electrones. ¿Qué le ha pasado al vidrio seco?

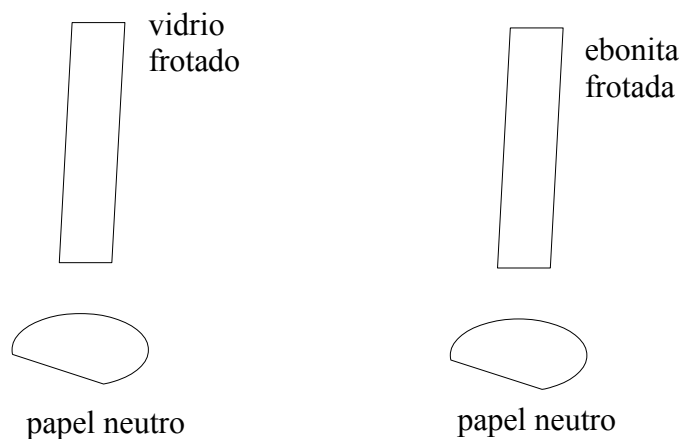
EJ 11. Indica la carga que tienen los cuerpos de la figura, uno fijo en el suelo a través de un cuerpo aislante, y tres bolas unidas al techo unidas con hilo de seda, también un aislante eléctrico, sabiendo que sólo uno de ellos tiene carga negativa.



### 3. INDUCCIÓN ELÉCTRICA

EJ 12. Ya sabemos que cargas del mismo signo se repelen y con signos contrarios se atraen. Pero, ¿cómo explicar que al acercar un plástico frotado -y, por tanto, cargado con carga negativa- a pequeños trozos de papel NEUTRO, esto es, sin carga, estos sean atraídos?.

EJ 13. Pon los signos correspondientes de las cargas eléctricas que aparecen en ambas figuras.



EJ 14. La inducción eléctrica se produce sobre materiales neutros, ya sean aislantes o conductores. Sin embargo, la separación de cargas es más fuerte sobre cuerpos neutros conductores. ¿Cómo explicarlo?

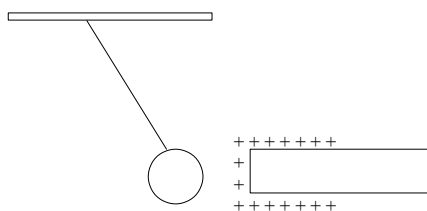
EJ 15. ¿Qué le ocurre al cuerpo neutro inducido cuando el cuerpo cargado inductor se aleja de él?

#### 4. FORMAS DE CARGAR UN CUERPO NEUTRO

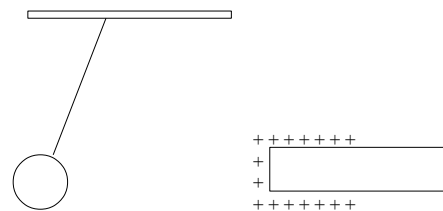
La primera forma de cargar un cuerpo neutro es frotándolo con un paño de seda o lana. De esto hemos tratado en los puntos anteriores.

Una segunda forma de cargar un cuerpo neutro es tocarlo con otro cuerpo ya cargado. En este caso, la electricidad se distribuye entre los dos cuerpos, tomando ambos carga del mismo signo.

EJ 16. Conforme se va acercando un cuerpo cargado a una bola neutra muy ligera conductora que pende de un hilo de seda aislante (*péndulo eléctrico*), la bola se ve atraída por el cuerpo cargado; pero al tocarla con el cuerpo cargado, la bola se aleja de él. Explica el fenómeno y dibuja las cargas eléctricas que aparecen en la bola colgada.



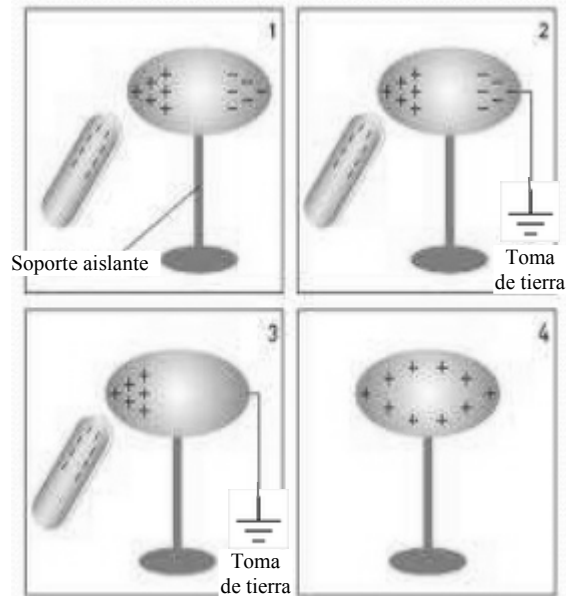
el cuerpo cargado  
se acerca al  
cuerpo neutro,  
que es atraído



después de tocarlo, la bola  
colgada se aleja del cuerpo  
inicialmente cargado.

Finalmente, se puede electrizar un cuerpo neutro aprovechando el fenómeno de la inducción eléctrica. El cuerpo, inicialmente neutro, adquiere una carga de signo contrario al del cuerpo cargado que se acerca a él.

EJ 17. La primera imagen es una inducción eléctrica típica. Explica los dibujos:



2 :

3:

4:

## 5. DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN UN CONDUCTOR

En todo conductor, las cargas eléctricas sufren entre sí atracciones y repulsiones, moviéndose hasta llegar al EQUILIBRIO ELECTROSTÁTICO.

EJ 18. ¿Qué ocurre en el conductor cuando se alcanza ese equilibrio?

EJ 19. ¿Dónde se colocan las cargas eléctricas en exceso en un conductor en equilibrio?

EJ 20. Describe como funciona una jaula de Faraday y cita dispositivos que se comporten aproximadamente del mismo modo.

EJ 21. ¿A qué se llama PODER DE LAS PUNTAS?. ¿Qué utilidad práctica tiene?

EJ 22. ¿Por qué es muy peligroso refugiarse debajo de los árboles o echar a correr si te sorprende una tempestad en el campo (ver pág 152 del libro de texto)

## 6. UNIDAD DE CARGA ELÉCTRICA

La cantidad de carga sobre un cuerpo, designada por  $q$ , está determinada por el número de electrones en exceso (carga negativa) o en defecto (carga positiva) respecto de su estado neutro.

$$q = \pm n \cdot e$$

siendo " $n$ " el número de electrones de más o de menos que tiene el cuerpo y " $e$ " es la carga del electrón. Esto ya lo hemos visto en el tema de formulación química, cuando decíamos que la carga del catión litio era  $+1$ ; eso representaba que había perdido un electrón.

Para el estudio que estamos haciendo ahora, la carga del electrón es muy pequeña. Por eso se utiliza otra mucho mayor.

EJ 23. ¿Cómo se llama la unidad de carga eléctrica en el S.I. y que relación existe entre esa carga y la carga del electrón?

EJ 24. Se llama "faraday" a la carga de un mol de electrones. Sabiendo que la carga de un electrón es  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C y que el número de Avogadro es  $6,023 \cdot 10^{23}$  partículas, calcula cuántos culombios tiene un faraday.

EJ 25. Calcula la carga (valor y signo) que ha adquirido un cuerpo neutro que recibe 1,25 billones de electrones.

EJ 26. ¿Qué carga, en culombios, tiene el catión cobre(II)?

## 7. EL ELECTROSCOPIO Y EL ELECTRÓMETRO

EJ 27. En la página 146 de tu libro de texto se habla de esos instrumentos. Escribe aquí para qué sirven, cómo están contruidos y que diferencia hay entre ellos. Haz un dibujo de un electroscopio.

EJ 28. ¿Cómo se descarga un electroscopio una vez cargado?

EJ 29. Se toca un electroscopio con una barra de ebonita recién frotada, separándose las láminas metálicas. A continuación se toca la bola del electroscopio con un objeto del que se quiere conocer el signo de su carga eléctrica. Las láminas se separan más. ¿Qué signo tienen las cargas del segundo objeto? Explica.

## 8. RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EJ 30. Haga un esquema resumen de la unidad didáctica





## Física y Química 3º E.S.O.

### Trabajo de la novena unidad didáctica

En el estudio de las cargas eléctricas destaca Charles-Augustin de Coulomb, científico francés del siglo XVIII.

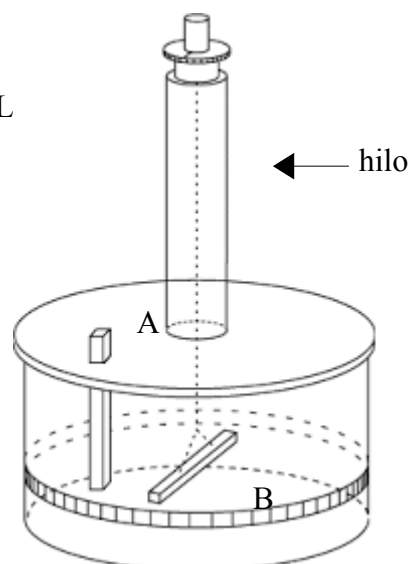


Encontró una forma de darle valor a las cargas, calculando la fuerza que existe entre ellas. Encontró que

$$Fuerza = constante \cdot \frac{carga_1 \cdot carga_2}{distancia^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{carga_1 \cdot carga_2}{distancia^2}$$

En una experiencia, utilizó una balanza de torsión, como la que se representa en la figura. Una barra B, cargada con  $3 \cdot 10^{-9}$  C está suspendida por un hilo; cerca de ella, a 2 cm, se coloca otra carga A, de 2 C. La barra B gira un pequeño ángulo. Del hilo se conoce la fuerza que es preciso hacer para que gire: para que gire  $1^\circ$  la fuerza debe ser de  $1,35 \cdot 10^6$  N.

Con todos estos datos, tu trabajo consiste en calcular EL ÁNGULO QUE GIRA EL HILO.





# ELECTRICIDAD (II): CIRCUITOS ELÉCTRICOS

10ª UNIDAD DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA

TERCERO DE ENSEÑANZA  
SECUNDARIA OBLIGATORIA

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO:  
LIBRO DE TEXTO: PÁG. 159-167  
DICCIONARIO O ENCICLOPEDIA

## 10ª UNIDAD DIDÁCTICA

### ELECTRICIDAD (II) : CIRCUITOS ELÉCTRICOS

#### 1. INTRODUCCIÓN

En la U.D. anterior hemos iniciado el estudio de los cuerpos cargados. Se ha visto que un cuerpo neutro se carga si gana o pierde electrones. En esta Unidad Didáctica estudiaremos que ocurre cuando electrones son obligados a moverse, **ordenadamente**, a lo largo de un conductor metálico.

#### 2. CORRIENTE ELÉCTRICA

EJ 1. En la U.D. 6 de este cuadernillo, al hablar del enlace metálico, dijimos que había una nube de electrones que se agitaba de forma aleatoria y desordenada entre la red de cationes metálicos. Ese movimiento electrónico no es una corriente eléctrica. ¿Por qué?

Los electrones individuales en un alambre que transporta una corriente eléctrica se mueven con velocidades muy pequeñas (recorren, aproximadamente, un milímetro cada diez segundos). Sin embargo, el resultado de ese movimiento electrónico, la corriente eléctrica, se mueve con una velocidad próxima a la velocidad de la luz.

#### 3. INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Si volvemos a la segunda unidad didáctica de este cuadernillo, veremos que la intensidad de la corriente eléctrica es una magnitud fundamental del S.I. y que se mide en amperios (A).

EJ 2. Pero, ¿qué mide la intensidad de la corriente eléctrica?

EJ 3. Escribe aquí la relación matemática entre tiempo, intensidad y carga eléctrica.



EJ 4. Define AMPERIO (pág 161 del libro de texto)

EJ 5. Las cargas que se mueven por un hilo conductor en un circuito eléctrico son electrones. ¿Cuántos electrones atraviesan, cada minuto, la sección del filamento de una bombilla por la que circula una intensidad de corriente de 320 mA? DATO: la carga de un electrón, en valor absoluto, es  $1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

EJ 6. ¿Durante cuánto tiempo tiene que mantenerse una corriente de 2  $\mu$ A para que, por un punto del hilo, pasen  $10^{12}$  electrones?

#### 4. AMPERÍMETROS Y GALVANÓMETROS

EJ 7. ¿Qué es un amperímetro?

EJ 8. ¿Con qué símbolo se representa un amperímetro en un circuito eléctrico?

EJ 9. Para poder medir la intensidad de la corriente eléctrica los amperímetros tienen una escala graduada con una aguja o una pantalla LED. Hay otros aparatos más sencillos, sin escalas, que sirven únicamente, para saber si hay corriente eléctrica o no. Estos aparatos toman su nombre de un físico italiano que descubrió que los impulsos que mueven los músculos son de naturaleza eléctrica. ¿Cómo se llaman esos aparatos?

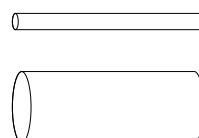
#### 5. RESISTENCIA AL PASO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA

A los electrones les cuesta moverse a lo largo de un hilo conductor metálico. La magnitud que refleja esa dificultad es la RESISTENCIA ELÉCTRICA, su símbolo es  $R$  y se mide en ohmios ( $\Omega$ )

EJ 10. ¿A qué se debe la dificultad del movimiento electrónico? Ver pág 163 del libro de texto

EJ 11. Completa: cuánto más largo es el hilo conductor, habrá \_\_\_\_\_ choques con los iones metálicos y los electrones tendrán \_\_\_\_\_ dificultad en atravesarlo. La resistencia del hilo \_\_\_\_\_ con su longitud.

EJ 12. En la figura se representan dos hilos metálicos conductores de cobre, uno más estrecho y el otro más ancho. ¿En cuál de ellos los electrones encontrarán más dificultades para moverse? \_\_\_\_\_  
 ¿Cuál presenta más resistencia al paso de la corriente eléctrica? \_\_\_\_\_



Aunque todos los metales son conductores, algunos son mejores que otros. Esa diferencia de comportamiento viene recogida por una propiedad específica, denominada **RESISTIVIDAD**, que se representa por la letra griega  $\rho$ .

EJ 13. ¿En qué unidades se mide la resistividad de un material?.

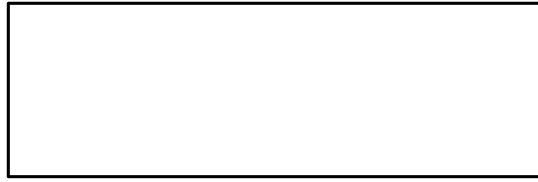
EJ 14. Completa la tabla, clasificando los materiales según el valor de su resistividad a 20°C

<i>Clase de material</i>	<i>valor de la resistividad, <math>\rho</math>, a 20°C</i>	<i>Ejemplo</i>

EJ 15. La resistividad de los metales conductores aumenta con la temperatura. ¿Por qué?

Resumiendo, la resistencia de un hilo al paso de la corriente eléctrica depende de su longitud, de su sección o grosor y del tipo de material que sea. Y aumenta cuando se calienta el conductor.

EJ 15. Escribe aquí la ecuación que relaciona esas cuatro magnitudes: resistencia, longitud, sección y resistividad



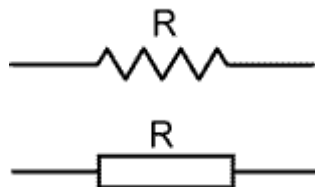
EJ 16. Calcula la longitud de un hilo de nicromo que tiene  $55 \, \Omega$  de resistencia y  $2 \, \text{mm}^2$  de sección.

EJ 17. Un alambre de  $15 \, \text{m}$  de longitud y  $2 \, \text{mm}^2$  de sección ofrece  $0,3 \, \Omega$  de resistencia. ¿Cuánta ofrecerán  $900 \, \text{m}$  de la misma sustancia y de  $0,6 \, \text{mm}^2$  de sección?



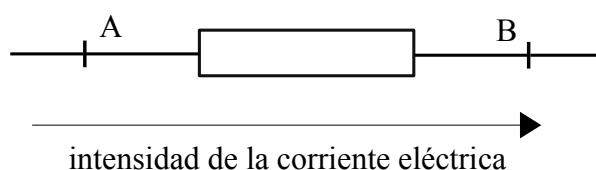
EJ 18. Se quiere fabricar un calentador eléctrico que tenga una resistencia de  $30\ \Omega$ , arrollando un hilo conductor de nicromo de  $0,4\text{ mm}$  de diámetro sobre un cilindro cerámico de  $3\text{ cm}$  de diámetro. Calcula el número de vueltas necesario. DATOS:  $\rho=1,08 \cdot 10^{-6}\ \Omega \cdot \text{m}$ ;  $L_{\text{circunferencia}}=2\pi R$ ;  $S=\pi R^2$ .

EJ 19. Hay dos símbolos para representar una resistencia en un circuito eléctrico. Uno de ellos está regulado por una norma americana y el otro por una norma europea. Identifícalos.



## 6. DIFERENCIA DE POTENCIAL ELÉCTRICA

La resistencia que ofrece un hilo metálico conductor al paso de los electrones se concreta en una disminución del **potencial eléctrico**, de modo que antes de la resistencia el potencial eléctrico tiene un valor mayor que su valor después de la resistencia.



EJ 20. En la figura anterior, uno de los puntos tiene un potencial de 28 voltios (V); el otro de 70 V. Relaciona los puntos A y B con su potencial:

$$V_A = \text{_____ V}$$

$$V_B = \text{_____ V}$$

Si restamos ambos potenciales (minuyendo, el potencial mayor, sustraendo, el potencial menor), obtenemos la DIFERENCIA DE POTENCIAL.

EJ 21. ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos del ejercicio anterior?

EJ 22. ¿Qué es, exactamente, la diferencia de potencial?. Fijándote en la pág. 160 del libro de texto, defínela y escribe su ecuación matemática.

EJ 23. Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos, sabiendo que se necesitan 40 J para mover una carga de 2 C desde uno hasta otro.

EJ 24. Determina la energía necesaria para mover una carga de 0,3C entre dos puntos, si la diferencia de potencial entre ellos es 50 V.

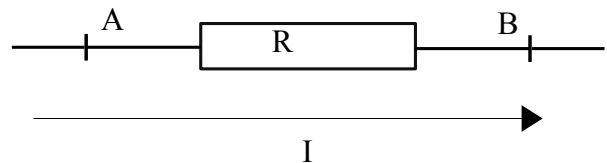
EJ 25. ¿Cómo se llama el aparato que, en un circuito eléctrico, mide la diferencia de potencial entre dos puntos del mismo?

## 7. LEY DE OHM

Es una de las leyes básicas de los circuitos eléctricos. Relaciona las tres magnitudes que hemos estudiado últimamente: la intensidad de la corriente, la resistencia del hilo y la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia. La dedujo experimentalmente, en 1852, Georg Simon OHM.

EJ 26. Enuncia la ley de OHM

EJ 27. Para la figura, escribe la ecuación de la ley de Ohm.



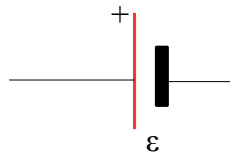
EJ 28. Define ohmio, utilizando la ley de Ohm.

EJ 29. La corriente requerida para un arco voltaico es de 10 amperios. La tensión (diferencia de potencial) en sus extremos es de 50 voltios. ¿Cuál es su resistencia?

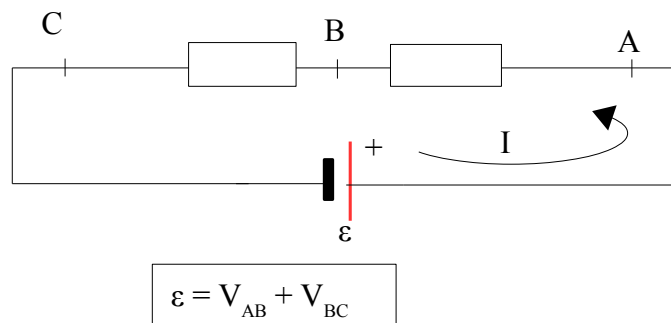
EJ 30. ¿Cuál es la tensión entre los extremos de un hilo de 80 ohmios de resistencia cuando está atravesado por una corriente de 1,5 amperios?

## 8. GENERADOR ELÉCTRICO

El generador eléctrico es el elemento activo de un circuito. Puede ser una batería, una pila, etc. En esencia, es un dispositivo que tiene dos polos, uno positivo y otro negativo. Entre esos polos hay una diferencia de voltaje que se conoce como *fuerza electromotriz*, y que se representa por la letra griega épsilon,  $\varepsilon$ .

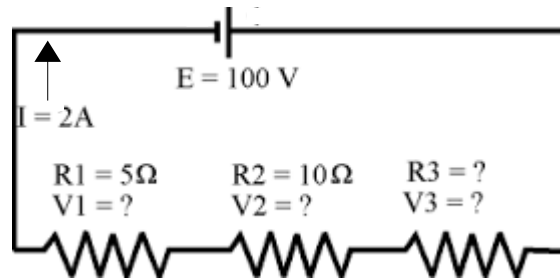


La fuerza electromotriz es igual a la suma de las caídas de tensión que se producen en los extremos de las resistencias del circuito.

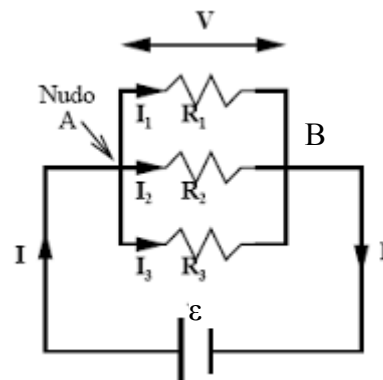


EJ 31. En el circuito de la figura anterior, la pila tiene una fuerza electromotriz de 20V; las dos resistencias miden 8 y 40 ohmios, respectivamente. Halla la intensidad de la corriente que circula por ese circuito.

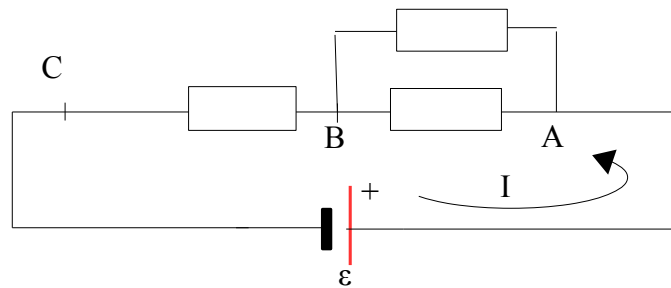
EJ 32. Halla la diferencia de potencial entre los extremos de cada una de las resistencias del circuito y el valor de  $R_3$  :



EJ 33. En el circuito, las tres resistencias están situadas entre los mismos puntos A y B. La corriente se divide al llegar al punto A, de modo que por cada resistencia circula una intensidad diferente; pero la diferencia de potencial es la misma en cada resistencia. Halla la intensidad que recorre cada resistencia y la intensidad total si  $R_1 = 8 \Omega$ ;  $R_2 = 40 \Omega$ ;  $R_3 = 24 \Omega$ ;  $\varepsilon = 50 \text{ V}$



EJ 34. Halla la fuerza electromotriz de la pila, si las tres resistencias son iguales y miden 15 ohmios cada una y la corriente total es de 10 amperios.



## 9. POTENCIA ELÉCTRICA

En todos los ejercicios anteriores hemos comprobado la utilidad de la expresión que relaciona la fuerza electromotriz del generador con las diferencias de potencial eléctrico en los extremos de las resistencias:

$$\varepsilon = V_{AB} + V_{BC}$$

Al multiplicar por la intensidad, tenemos

$$\varepsilon \cdot I = V_{AB} \cdot I + V_{BC} \cdot I$$

El primer término,  $\varepsilon \cdot I$ , es la POTENCIA suministrada por el generador; los otros términos,  $V \cdot I$ , indican la potencia consumida por cada resistencia.

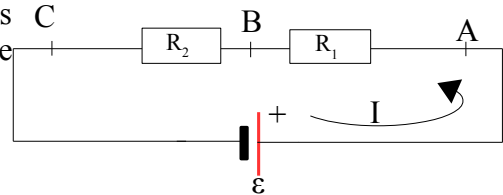
EJ 35. Busca en la pág 167 de tu libro en qué unidad se mide la potencia.

EJ 36. ¿Qué relación existe entre la potencia y la energía?

EJ 37. En la placa de una lavadora se puede leer: 220V; 2,1kW . ¿Qué intensidad de corriente circula por ella? ¿Qué cantidad de energía consume en una hora?

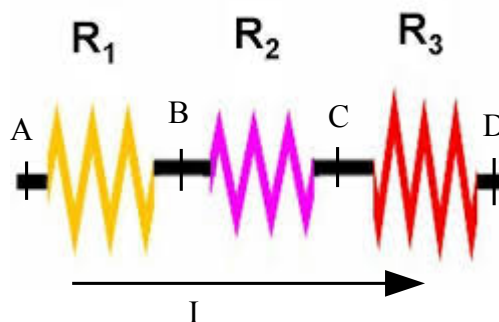
EJ 38. Una pila 20V; 60W se conecta a dos resistencias; la resistencia  $R_1$  consume una potencia de 21W. Completa la tabla:

	$R_1$	$R_2$
valor de R		
dif. de potencial		
I de la corriente		
Potencia consumida		



#### 10. RESISTENCIAS EQUIVALENTES A OTRAS CONECTADAS EN SERIE O EN PARALELO

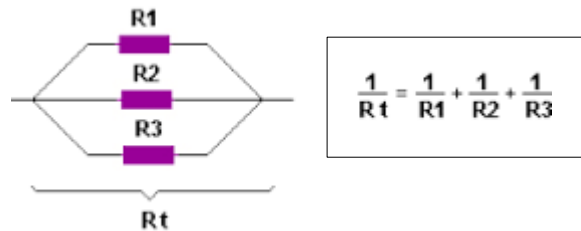
Están en serie dos o más resistencias **cuando por todas ellas circula la misma intensidad de corriente.**



Cuando las resistencias están en serie, la resistencia equivalente es la suma de todas las resistencias individuales:

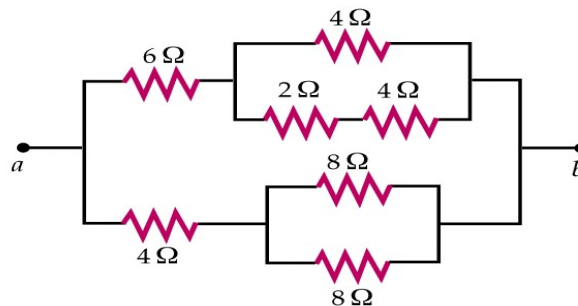
$$R_1 + R_2 + R_3 = R_{\text{equivalente en serie}}$$

Están en paralelo aquellas resistencias que están situadas entre los dos mismos puntos del circuito. La corriente que pasa por cada una es distinta, pero en todos los casos, **la diferencia de potencial entre los extremos es la misma.**



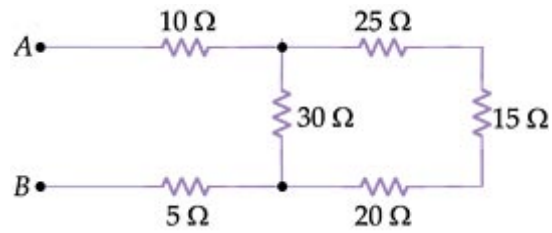
Para hallar la resistencia equivalente, se halla la inversa de las resistencias, se suman y eso nos da la inversa de la resistencia equivalente.

EJ 39. Halla la resistencia equivalente:

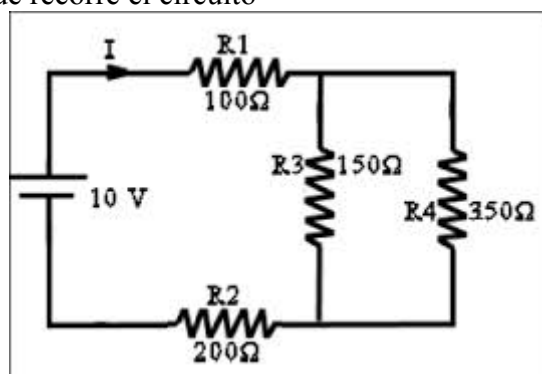




EJ 40. Lo mismo:

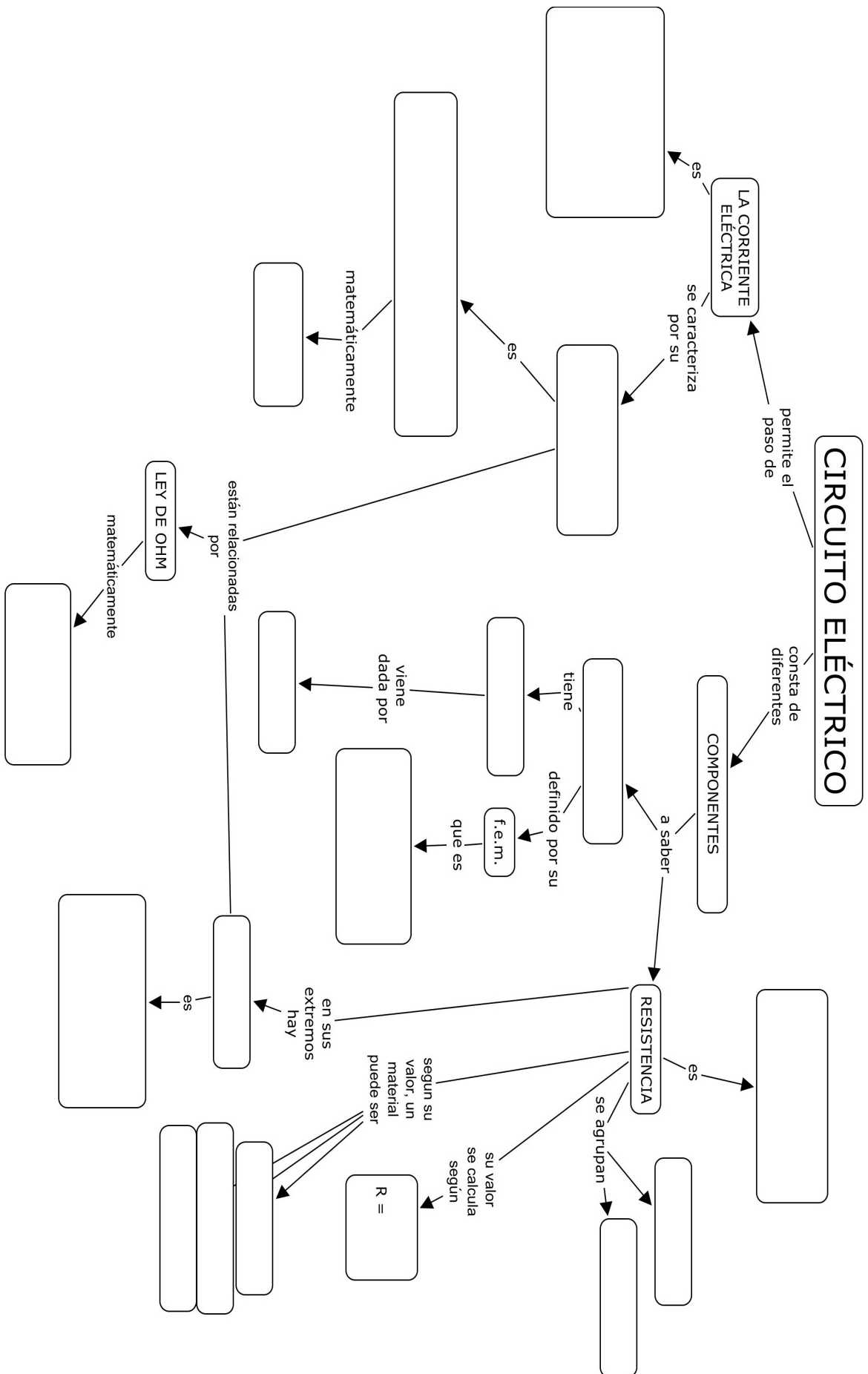


41. Halla la intensidad que recorre el circuito



11. RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

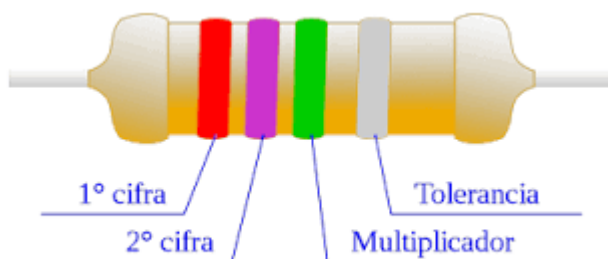
42. Haz un esquema de la unidad didáctica.



# Física y Química 3º E.S.O.

## Trabajo de la décima unidad didáctica

las resistencias son fabricados en una gran variedad de formas y tamaños. En las más grandes, el valor de la resistencia se imprime directamente en el cuerpo del mismo, pero en los más pequeños no es posible. Para poder obtener con facilidad el valor de la resistencia se utiliza el **código de colores**. Sobre estas resistencias se pintan unas bandas de colores. Cada color representa un número que se utiliza para obtener el valor final de la resistencia.



► Código de colores ► Resistencias SMD ► Series normalizadas ► Simbología

### Código de colores

Colores	1ª Cifra	2ª Cifra	Multiplicador	Tolerancia
Negro		0	0	
Marrón	1	1	$\times 10$	$\pm 1\%$
Rojo	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Naranja	3	3	$\times 10^3$	
Amarillo	4	4	$\times 10^4$	
Verde	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0.5\%$
Azul	6	6	$\times 10^6$	
Violeta	7	7	$\times 10^7$	
Gris	8	8	$\times 10^8$	
Blanco	9	9	$\times 10^9$	
Oro			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Plata			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$
Sin color				$\pm 20\%$

- Las dos primeras bandas indican las dos primeras cifras del valor de la resistencia.
- La tercera banda indica cuantos ceros hay que aumentarle al valor anterior para obtener el valor final de la resistor.
- La cuarta banda nos indica la **tolerancia**, o sea, en qué porcentaje el valor real varía del valor dado por el código de colores.

Ejemplo: si las bandas son ROJO AMARILLO VERDE PLATA  
su valor será: 2 4 00000 ±10%

- El **resistor** tiene un valor de 2400000 Ohmios +/- 10 %
- El valor máximo de este **resistor** es: 26400000 Ω
- El valor mínimo de este **resistor** es: 21600000 Ω
- El resistor puede tener cualquier valor entre el máximo y mínimo calculados.

En este trabajo se trata de unir dos columnas: en una de ellas se te dará los colores de las 4 bandas de las resistencias; en el otro, el valor real de las mismas. ¡Ten cuidado con la tolerancia!

	1ª banda	2º banda	3ª banda	4º banda	valor real
a)	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	ORO	1.- 990 Ω
b)	NEGRO	VERDE	NEGRO		2.- 46500 Ω
c)	AMARILLO	AMARILLO	AMARILLO	PLATA	3.- 68 Ω
d)	ROJO	ROJO	VERDE	ORO	4. 103 Ω
e)	MARRÓN	NEGRO	ROJO	ROJO	5.- 430000 Ω
f)	AZUL	GRIS	NEGRO	MARRÓN	6.- 470000 Ω
g)	ROJO	ROJO	VERDE	PLATA	7.- 2222222 Ω
h)	MARRÓN	NEGRO	MARRÓN	ORO	8.- 2000000 Ω
i)	VERDE	GRIS	ROJO	ORO	9.- 12000000 Ω
j)	AMARILLO	VIOLETA	NARANJA	ROJO	10.- 270000 Ω
k)	ROJO	VIOLETA	AMARILLO	VERDE	11.- 5890 Ω
l)	ROJO	VIOLETA	AMARILLO	PLATA	12.- 5 Ω
m)	MARRÓN	MARRÓN	AZUL		13.- 250000 Ω

Escribe aquí las parejas:

a: b: c: d:  
e: f: g: h:  
i: j: k: l:  
m:

# ELECTRICIDAD, ENERGÍA Y CALOR

11ª UNIDAD DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA

TERCERO DE ENSEÑANZA  
SECUNDARIA OBLIGATORIA

MATERIAL BIBLIOGRÁFICO:  
LIBRO DE TEXTO: PÁG. 166,167, 178-183  
DICCIONARIO O ENCICLOPEDIA

## 11ª UNIDAD DIDÁCTICA

### ELECTRICIDAD, ENERGÍA y CALOR

#### 1. INTRODUCCIÓN

La electricidad está considerada, junto con los combustibles, formas de energía secundaria, obtenidas a partir de las fuentes de energía primaria. Profundicemos un poco en estos conceptos, tan importantes en física.

#### 2. ENERGÍA. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

EJ 1. ¿Cómo definir la energía?. Ver anexo I al final de la unidad didáctica

La energía tiene una serie de características que nos sirven para reconocerla.

EJ 2. Ayudándote del Anexo II de esta unidad, completa la tabla de esta página y la siguiente, relacionada con las características de la energía.

Característica de la energía	Eso significa que	Ejemplo/s
Puede ser _____		
Puede ser _____		
Puede _____		
Se _____		

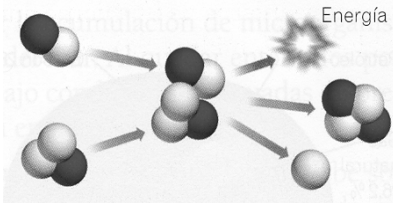
Característica de la energía	Eso significa que	Ejemplo/s
Se _____		
Se _____		

### 3. FORMAS DE PRESENTARSE LA ENERGÍA

La energía es única, capacidad de obrar. Sin embargo, para hacer más fácil su estudio, distinguimos entre varias formas de presentarse la energía.

EJ 3. Completa la tabla (anexo II al final de esta unidad didáctica)

Forma de energía	¿Dónde se encuentra?	Ejemplo
	Los cuerpos que se mueven	
		Una pelota en un tejado
Energía potencial elástica		
	Cuando hay partículas con carga eléctrica moviéndose todas en una dirección.	
	En todos los cuerpos. Es mayor cuando sus partículas pueden moverse más libremente	
		La luz

Forma de energía	¿Dónde se encuentra?	Ejemplo
Energía química		
	Un núcleo atómico que se rompe en otros núcleos distintos y más ligeros y pierde masa.	
		 <p>El diagrama ilustra el proceso de fisión nuclear. A la izquierda, un núcleo pesado (representado por tres esferas grandes) se divide en dos núcleos más ligeros (cada uno con dos esferas). Se liberan neutrones (esferas pequeñas). A la derecha, se muestra un núcleo más ligero que se divide en dos, también liberando neutrones. El proceso libera energía, representada por una explosión y el texto 'Energía'.</p>
	Los cuerpos según su temperatura.	

EJ 4. Indica que forma o formas de energía tienen los siguientes cuerpos:

	EC	EPG	EPE	ET	ENFi	ENFu	EQ	EEM
Una cierta cantidad de gasolina								
Un trozo de plutonio								
Un vaso de agua caliente								
Un pájaro, parado, en la rama de un árbol								
Otro pájaro, volando								
Una buena comida								
Un globo hinchado								
Una cama elástica deformada								
Vapor de agua								
Un cuerpo cargado.								
El Sol y cualquier otra estrella								



#### 4. TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

En esta parte del tema, vamos a centrarnos en la forma que tenemos los hombres (hombres y mujeres, se sobreentiende) de conseguir la energía que tiene la Tierra y la que nos llega del Sol.

EJ 5. El aprovechamiento de la energía de la Tierra y de la que procede del Sol se han de desarrollar una serie de pasos o etapas. Escríbelas aquí. (ver anexo III)

EJ 6. Las fuentes de energía primaria se clasifican, a grandes rasgos, en fuentes renovables y fuentes agotables (o no renovables). ¿Qué criterio se sigue para incluir una fuente de energía en un grupo u otro?

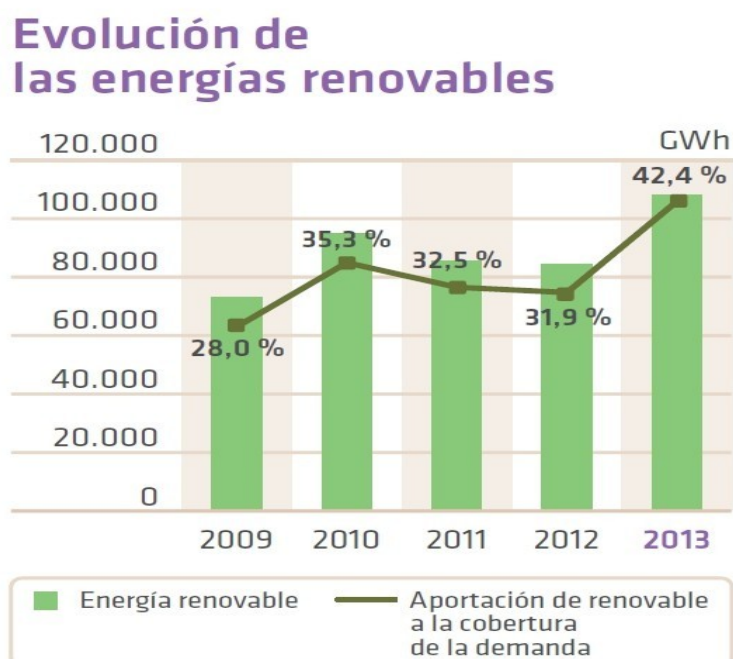
EJ 7. Completa para las fuentes de energía primaria no renovables:

<u><i>Fuente de energía primaria</i></u>	<u><i>Origen</i></u>
	Restos vegetales enterrados sometidos a grandes presiones y temperaturas durante enormes períodos de tiempo
	Restos de plancton enterrados y sometidos a grandes presiones y temperaturas durante enormes períodos de tiempo
	uranio obtenido del mineral pechblenda (o uraninita)

EJ 8. Ídem con las fuentes de energía primaria renovables:

<u>Fuente de energía</u>	<u>Utiliza</u>
Hidráulica	
Solar térmica	
Solar fotovoltaica	
Eólica	
Biomasa	
Geotérmica	
Maremotriz	

EJ 9. La contribución de las energías renovables en el cómputo energético total varía de un año a otro. En la imagen se representa la situación en España en los últimos años.



¿Qué factores influyeron para el gran incremento que se produjo en 2013?

## 5. GENERACIÓN DE LA ELECTRICIDAD

Normalmente, para el uso en juguetes, aparatos de radio, CD o DVD portátiles, o automóviles eléctricos, se usan baterías o pilas, que transforman energía química en energía eléctrica. Tienen dos polos y la corriente fluye desde el polo positivo al negativo. Pero cuando hace falta el consumo masivo de energía, como en la industria o en los hogares, se utiliza corriente alterna, generada en las centrales eléctricas.

El componente básico de una central eléctrica es el alternador, que aprovecha un fenómeno físico muy importante conocido como INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA.

EJ 10. ¿En qué consiste la inducción electromagnética?

EJ 11. En las páginas 178 y 179 de tu libro se muestra diferentes maneras de inducir corriente eléctrica con imanes. ¿Cuáles?

EJ 12. En las centrales eléctricas es el giro de una bobina de cobre en el interior de un campo magnético lo que induce electricidad. Completa la siguiente tabla, indicando el nombre de lo que hace girar la bobina:

Tipo de central eléctrica	Ingenio que hace girar la bobina	Fluido utilizado
Térmicas		
Hidroeléctricas		
Eólicas		

EJ 13. En España, la corriente eléctrica alterna, producida en las centrales, tiene una frecuencia de 50 Hz. ¿Cuántas vueltas da la bobina dentro del imán cada segundo?

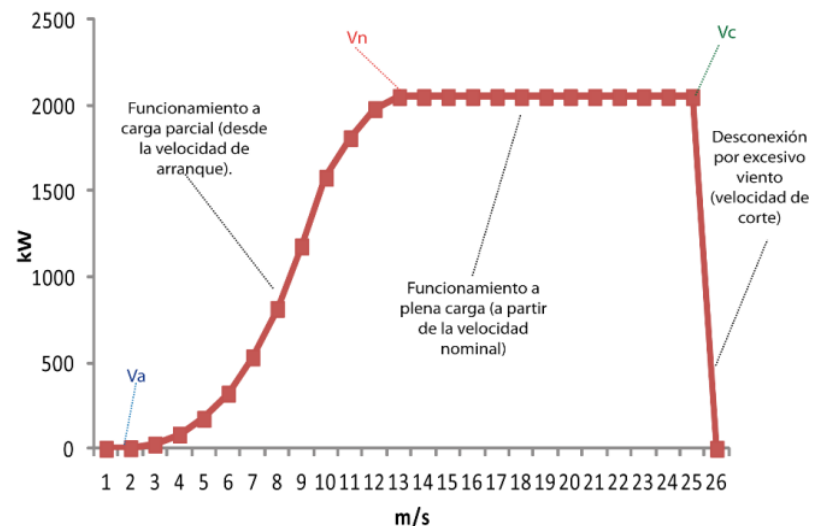
EJ 14. Completa (pág 181 de tu libro): La energía eléctrica producida en las \_\_\_\_\_ tiene una tensión de salida de unos \_\_\_\_\_. En las \_\_\_\_\_ se eleva esta tensión hasta unos \_\_\_\_\_ para evitar pérdidas \_\_\_\_\_. En otras estaciones transformadoras, se baja esta tensión hasta \_\_\_\_\_ para uso doméstico y \_\_\_\_\_ para la industria.

EJ 15. La central térmica de Teruel, situada en el pueblo de Andorra, suministra una potencia de 1000 MW. Halla la intensidad de la corriente que circula por los cables de suministro de alta tensión (250000 V)

EJ 16. En la figura se muestra la potencia suministrada por un aerogenerador ("molineta").

(a) ¿Cuál es la potencia de trabajo?

(b) ¿Entre qué velocidades está diseñada la molineta para trabajar en las mejores condiciones?



(c) ¿Qué es la velocidad de corte? ¿Cuánto vale para este aerogenerador?

## 6. EFFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA: ENERGÍA ÚTIL

Una vez que la energía eléctrica llega a los hogares y fábricas, es usada para producir diferentes efectos: luminosos, caloríficos, mecánicos, químicos y magnéticos.

EJ 17. Une con flechas la energía útil con algún ejemplo de aplicación de la misma:

luminosos	brasero eléctrico
caloríficos	electroimán
mecánicos	motor
químicos	bombilla de incandescencia
magnéticos	electrolisis

## 7. EFFECTO CALORÍFICO: LEY DE JOULE

Siempre que hay paso de corriente a través de un material conductor con resistencia, éste se calienta. La temperatura del conductor es mayor que la del aire que lo rodea : aparece CALOR.

EJ 18. Define calor (Anexo II)

EJ 19. En 1840, James Prescott JOULE enunció su famosa ley. Escríbela aquí (pág 166 de tu libro de texto)

EJ 20. Escribe la expresión matemática de la ley de Joule.

EJ 21. Calcula la energía eléctrica disipada cada hora, debido al efecto Joule, en una resistencia de  $200\ \Omega$ , cuando circula por ella una corriente de 30 mA. Expresa el resultado en julios y en calorías. DATO:  $1\ \text{cal} = 4,19\ \text{J}$

## 8. CALORIMETRÍA

La calorimetría es la parte de la Física que se ocupa de medir las energía cedidas o ganadas en forma de calor.

Al calentar diversos objetos, hallamos experimentalmente:

# cuánto mayor es la variación de temperatura que se quiere alcanzar, más calor se ha de transferir.

# a mayor masa del cuerpo, más calor necesita para alcanzar una temperatura dada.

# la naturaleza del cuerpo a calentar influye en la cantidad de calor que necesita para aumentar su temperatura.

EJ 22. ¿Qué ecuación matemática permite expresar la dependencia del calor con el intervalo de temperatura,  $\Delta T$ , con la masa,  $m$ , y con la clase de materia,  $c_e$ ? Elige la correcta de entre las siguientes:

(a)  $Q = \frac{m \cdot c_e}{\Delta T}$       (b)  $Q = \frac{m \cdot \Delta T}{c_e}$       (c)  $Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T$       (d)  $Q = \frac{1}{m \cdot c_e \cdot \Delta T}$

En las ecuaciones anteriores aparece un término que depende de la clase de materia que se enfría o se calienta. Es el **calor específico**. Se define como el calor necesario para que un kilogramo de esa sustancia aumente su temperatura en  $1^{\circ}\text{C}$ .

EJ 23. Para que un trozo de 200 g plata se caliente desde  $20^{\circ}\text{C}$  hasta 350 K, hacen falta 2667,6 J. Halla el calor específico de la plata. DATO.  $\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$

EJ 24. ¿Durante cuánto tiempo debe pasar una corriente de 2 amperios por una resistencia de 40 ohmios para elevar la temperatura de 2 kg de agua desde  $15^{\circ}\text{C}$  hasta  $80^{\circ}\text{C}$ ? El calor específico del agua es  $4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$

EJ 25. Una resistencia de 20 ohmios calienta dos litros de agua inicialmente a 15°C. Se hace pasar una corriente de 3 amperios durante 48 minutos. ¿Cuál será la temperatura final del agua?

26. Un fusible es un pequeño hilo metálico cuya temperatura de fusión es relativamente baja. Si aumenta bruscamente la intensidad de la corriente, el calor lo funde e impide el paso de la corriente. Un fusible está formado por un hilo de cobre de 9 mg de masa, 2 cm de longitud y 0,05 mm<sup>2</sup> de sección (resistividad =  $1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ ) ; temperatura de fusión: 1085°C; calor específico = 390 J/kg°C). Inicialmente está a 20°C ¿Cuánto tiempo tardará en fundirse cuando la intensidad de la corriente aumenta hasta 50 A?



La consecuencia más habitual de comunicar calor a un cuerpo es que aumente su temperatura. Pero cuando se alcanza el punto de fusión o de ebullición, un nuevo aporte de calor produce un cambio de estado, sin que cambie la temperatura.

$$Q = m \cdot L$$

siendo L el calor latente (J/kg).

EJ 27. Un destilador eléctrico tiene una potencia de 1 kW cuando está conectado a 220 V. Funciona durante 8 horas. Halla la masa de agua a 100°C que se evapora durante ese tiempo. El calor latente de vaporización del agua es  $2,26 \cdot 10^6$  J/kg

## 9. UN AUMENTO DE TEMPERATURA LLEVA APAREJADO LA DILATACIÓN DE LOS CUERPOS

Experimentalmente, se comprueba que al calentar un cuerpo, la longitud, la superficie o el volumen final de ese cuerpo vienen dadas por

$$L = L_0 [1 + \alpha (T - T_0)] \quad \text{dilatación lineal}$$

$$S = S_0 [1 + \beta (T - T_0)] \quad \text{dilatación superficial}$$

$$V = V_0 [1 + \gamma (T - T_0)] \quad \text{dilatación volumétrica}$$

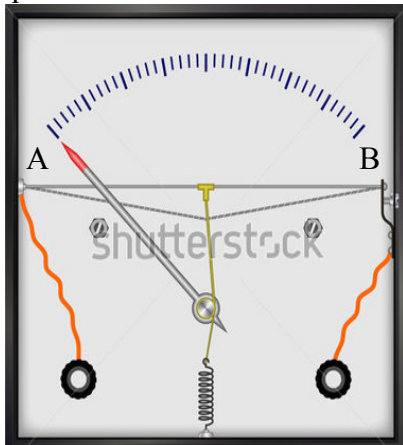
donde  $\alpha; \beta; \gamma$  son diferentes coeficientes de dilatación.

Para los **sólidos**,  $\beta = 2\alpha$  y  $\gamma = 3\alpha$

Para los **gases**, que sólo sufren dilatación volumétrica,  $\gamma = \frac{1}{273} \text{ K}^{-1}$

EJ 28. Por un alambre de hierro de 40 cm de longitud a 20°C se hace pasar una corriente. Al cabo de unos minutos, se ha calentado hasta 60°C. Halla su longitud a esa temperatura.  
 $\alpha_{\text{hierro}}=0,000012\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

EJ 29. La dilatación de un hilo conductor permite medir la intensidad de la corriente eléctrica que lo atraviesa. Es el fundamento de un amperímetro térmico. Observa la figura. El hilo AB está tenso. De su centro sale un hilo tensor que se enrolla en la garganta de una pequeña polea, solidaria con una aguja, y que está continuamente tenso gracias a un muelle. Explica que le ocurre a la aguja cuando circula una corriente eléctrica a lo largo del cable AB y éste se calienta.



#### 10. EFECTOS MECÁNICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA: MOTORES ELÉCTRICOS

EJ 30. ¿Qué es un motor eléctrico?

EJ 31. ¿De qué consta un motor eléctrico?

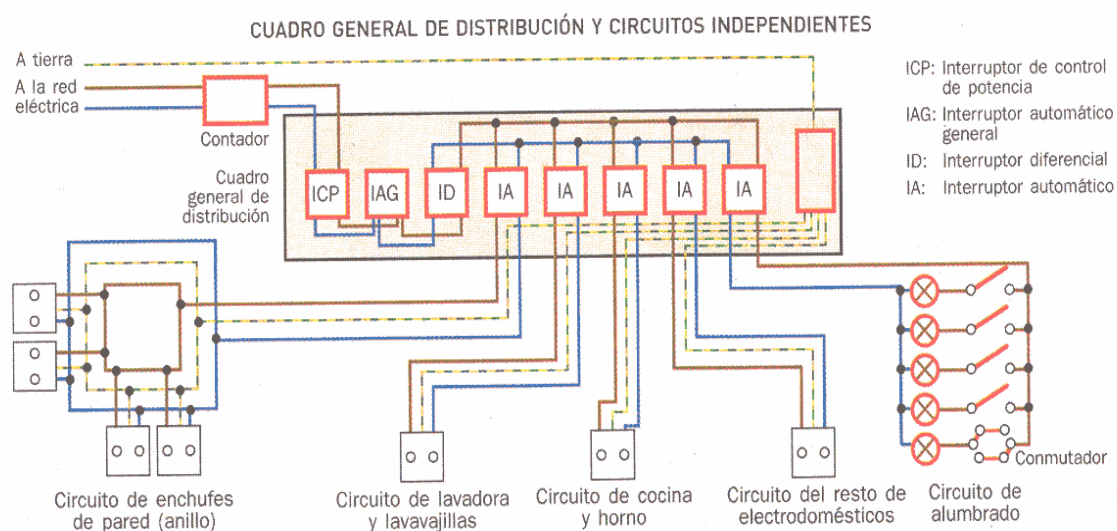
## 11. LA ELECTRICIDAD EN CASA. MEDIDAS DE SEGURIDAD

La electricidad llega a las casas mediante tres conductores: conductor neutro, conductor vivo o de fase (su potencial es 220 V mayor que el neutro) y la toma de tierra.

EJ 32. Identifica cada conductor según su color e indica la función de la toma de tierra



EJ 33. En la figura se representa un CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN.



Completa la siguiente tabla, indicando para qué sirve cada uno de sus componentes:

Componente	Nombre completo	Utilidad
Contador		
ICP		
IAG		
ID		
IA		

EJ 34. Indica los principales riesgos en el uso de la electricidad

EJ 35. ¿Qué es un cortocircuito? ¿Y una sobrecarga?

EJ 36. Escribe aquí las cuatro normas de seguridad que aparecen en la pág 183 de tu libro de texto

## 12. RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EJ 37. Haz un esquema resumen de esta unidad didáctica

## ANEXO I

### Energía. Definición y características

La energía es una magnitud física que asociamos con la capacidad de producir cambios en los cuerpos.

La energía no tiene forma, ni peso, ni volumen, ni color, ni olor, pero posee otras características, que son importantes para reconocerla y comprender su utilidad.

. Puede ser **almacenada** y, por tanto, usada cuando más convenga. Por ejemplo, la energía química puede ser acumulada en pilas o baterías, y la energía eléctrica, en condensadores, que son dispositivos eléctricos muy utilizados en la actualidad; por ejemplo, en los ordenadores portátiles, teléfonos móviles, etc.

- Puede ser **transportada**. La energía puede pasar de un lugar a otro mediante un sistema que la traslade. Por ejemplo, la energía eléctrica se transporta mediante cables y la energía electromagnética se puede transportar mediante ondas que viajan por el aire, por el vacío, etc.

. Puede **transformarse** de unas formas de energía a otras que sean más útiles. Esto, en teoría, nos permite utilizar la energía en la forma que más nos convenga. Por ejemplo, la energía química de una pila se puede transformar en eléctrica y hacer funcionar un aparato de radio.

- **Se transfiere**. La energía puede pasar fácilmente de unos cuerpos a otros. Por ejemplo, cuando un vaso de agua se calienta, lo hace porque se produce una transferencia de energía desde el medio que se encuentra a una temperatura más alta hacia el que tiene menor temperatura.

. **Se conserva**. Cuando se utiliza, la energía no se gasta. La energía no se puede crear ni destruir, solo se transforma o se transmite de un cuerpo a otro. Este principio es uno de los más importantes de la física y se conoce con el nombre de principio de conservación de la energía.

. **Se degrada**. Generalmente, en los procesos de transformación de un tipo de energía en otra, se produce calor, que no es posible aprovechar, lo que supone que parte de la energía se pierde.

## ANEXO II

### Formas de presentarse la energía

**Energía mecánica**. Este tipo de energía es la suma de dos energías: la energía cinética y la energía potencial.

. Energía cinética (Ec) Es la que tiene un cuerpo que está en movimiento. En este estado, un cuerpo es capaz de provocar cambios que no podría hacer estando en reposo.

. Energía potencial gravitatoria (Epg). Es la que tiene un cuerpo debido a su posición; por ejemplo, al estar a una determinada altura sobre la superficie de la Tierra.

-Energía potencial elástica (Epe). La poseen los cuerpos cuando están deformados. Estas dos energías quedan almacenadas, dispuestas para producir cambios en condiciones adecuadas.

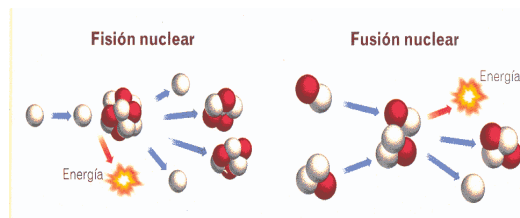
**Energía eléctrica**. Aparece cuando las partículas cargadas de electricidad (como los electrones) se mueven todas en una dirección. El movimiento ordenado de esas cargas es lo que produce la corriente eléctrica. Este tipo de energía se pone de manifiesto en el funcionamiento de todos los electrodomésticos de nuestra casa. Estos electrodomésticos la obtienen a partir de pilas, de baterías o de la red eléctrica.

**Energía interna**. Es la energía que poseen los cuerpos debido al movimiento de las moléculas o átomos que los forman. Tiene gran importancia para el estudio de los cambios de estado. (..sigue)

**Energía electromagnética o radiante.** Este tipo de energía lo poseen las ondas de radio y televisión, las microondas, algunas radiaciones solares, como la luz, etc. Su principal característica es que puede transmitirse en el espacio sin que exista ningún medio material, por lo que no se degrada como otras energías al ser transportada. En el vacío se propaga a una velocidad cercana a los 300 000 km/s. Es responsable de que en la Tierra tengamos luz. Además, aporta calor que, gracias a la atmósfera, permite mantener una temperatura idónea para la vida. Así mismo, esta energía es utilizada por los organismos fotosintéticos para elaborar materia orgánica.

**Energía química.** Es la energía que poseen los compuestos químicos. Se pone de manifiesto en todas las reacciones químicas. Los alimentos, las pilas eléctricas y los explosivos contienen este tipo de energía. Los organismos almacenan esta energía en compuestos orgánicos, principalmente en glúcidos y lípidos, a partir de los cuales las células la obtienen mediante reacciones de oxidación.

**Energía nuclear.** Recibe este nombre porque se obtiene a partir del núcleo de los átomos. Se manifiesta en las reacciones nucleares, en las que se liberan grandes cantidades de energía. Existen dos tipos de reacciones nucleares:



. **Fisión.** Es el proceso en el que un núcleo atómico se rompe en dos o más fracciones más ligeras, con liberación de una gran cantidad de energía. Este tipo de reacción se emplea en la producción de energía eléctrica en las centrales nucleares.

. **Fusión.** Es el proceso que tiene lugar cuando se unen núcleos de átomos ligeros y producen un núcleo más pesado. En este proceso también se libera una gran cantidad de energía.

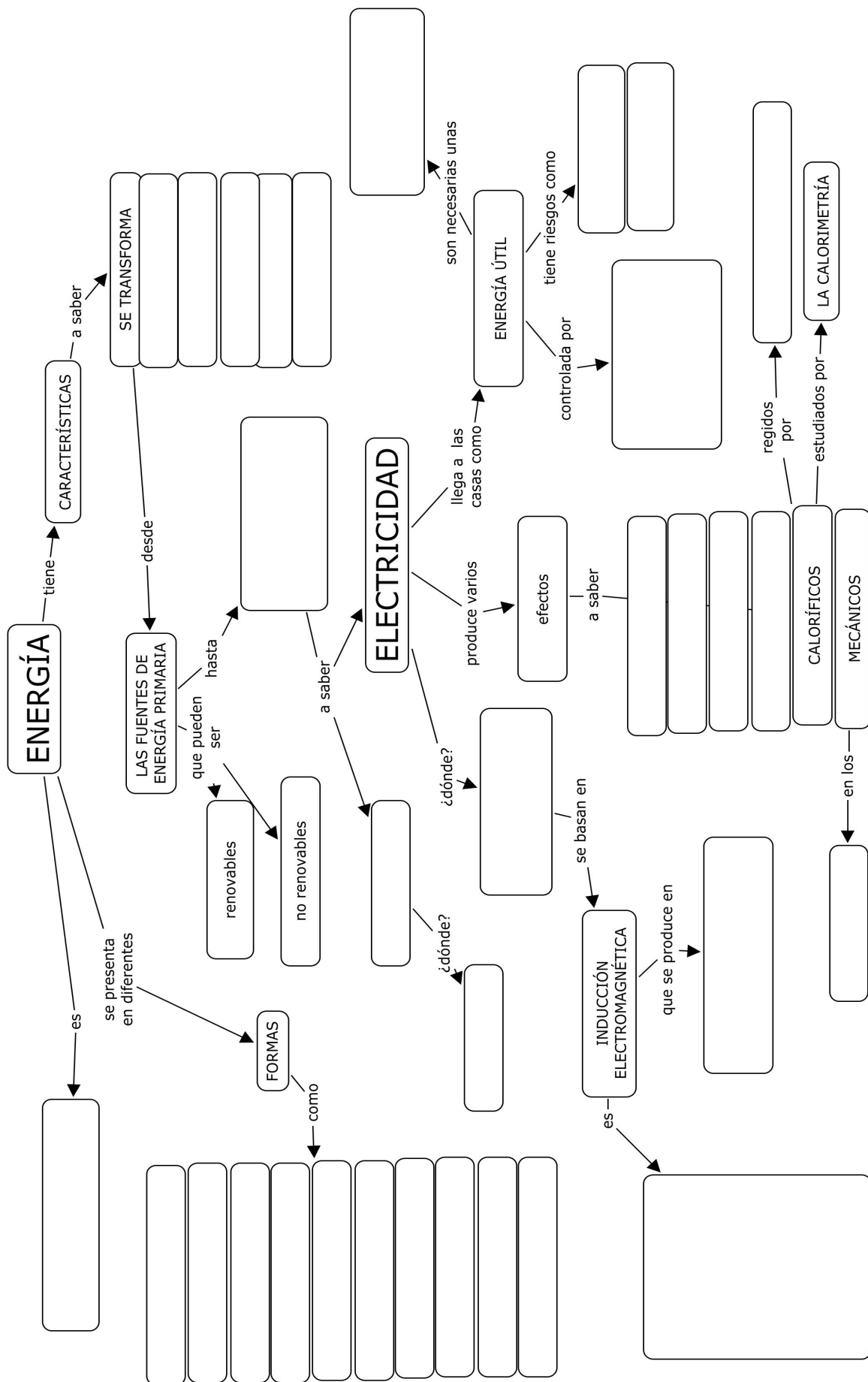
**Energía térmica.** Este tipo de energía se transfiere de un cuerpo a otro al estar a diferente temperatura. Es debida a los movimientos de los átomos y moléculas que forman los compuestos. Este paso de energía es lo que denominamos calor. El calor, por tanto, no se considera un tipo de energía en sí, sino una energía en tránsito; es decir, una forma de pasar energía de un cuerpo a otro (desde el de mayor temperatura al de menor temperatura).

## ANEXO III

### Aprovechamiento de la energía

Para conseguir la energía que tiene la Tierra y la que nos llega del Sol, se siguen unos procesos muy complicados que se extienden a todo el planeta. Este sistema comprende diversas cadenas energéticas centradas alrededor de cuatro tipos de operaciones:

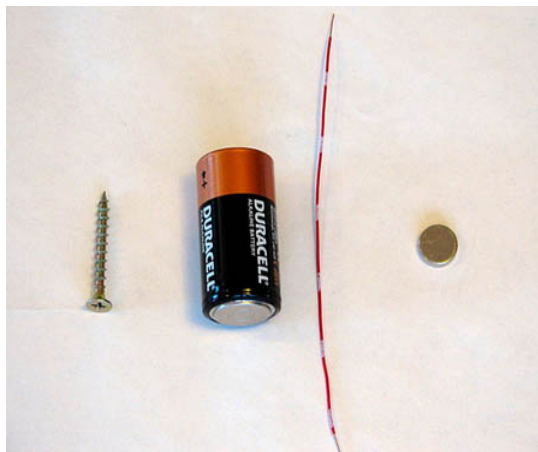
- **Producción o extracción** de las fuentes de energía primaria (carbón, petróleo, gas natural, uranio, viento, sol, mareas, agua en altura, etc.) en las minas, yacimientos, presas, etc.
- **Transformación** de la energía primaria en productos energéticos secundarios (combustibles)- en las refinerías- y en electricidad -en las centrales eléctricas-.
- **Transporte y distribución** a los usuarios en forma de energía final (en gasolineras, bombonas de butano y propano, tuberías de gas natural, mediante transformadores de media y baja tensión, cableado de las casas).
- **Transformación** de la energía final en energía útil (luminosa=bombillas; mecánica=batidora, lavadora, etc.; sonora: timbre; etc.) requerida por los usuarios.



## Física y Química 3º E.S.O.

### Trabajo de la undécima unidad didáctica

Terminaremos los trabajos de este curso construyendo un pequeño motor, que funciona a pesar de su sencillez. Se le conoce como motor homopolar, y sólo nos hacen falta una **pila** (no importa el tamaño), un cable de cobre, un tornillo y un imán potente de neodimio (de los que hay en muchos juegos con imanes y bolas).



El procedimiento es muy sencillo. Colocamos el tornillo entre el imán y la pila boca abajo, la fuerza magnética del imán los mantendrá unidos. Ahora tan sólo queda, con el cable de cobre, tocar el polo opuesto de la pila con un extremo y con el otro tocar el imán. El tornillo y el imán girarán. Es un ejemplo de inducción electromagnética.

Constrúyelo.



# 3º E.S.O. PRÁCTICA 1

## APROXIMACIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO

La Física y la Química son dos ciencias que estudian las propiedades y cambios que se producen en la naturaleza. Para que una disciplina sea una **ciencia** debe utilizar el **método científico**. Después de definir el objeto de estudio, se debe recopilar información sobre el fenómeno que se quiere estudiar, se emiten **hipótesis**, se experimenta y se formula una **ley científica**. Posteriormente se comunica el resultado de la investigación, para que otros pueden repetir la experiencia o seguir investigando en ese mismo campo.

Con esta práctica se intenta que el estudiante profundice en el método científico, estudiando la influencia de la longitud del péndulo sobre su período (el tiempo que tarda en dar una vuelta completa).

### 1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. Busca el significado de las palabras que están escritas en negrita en la introducción a la práctica.

3. HIPÓTESIS. Antes de realizar la práctica, escribe aquí lo que tu crees que sucederá conforme el péndulo vaya siendo más largo. ¿Tardará más o menos en dar una vuelta?

### 4. EXPERIMENTACIÓN

#### 4.1. OBTENCIÓN DE DATOS.

En el laboratorio encontrarás montados varios péndulos, con diferentes longitudes de hilo.

*Dibuja el aparato experimental*

Completa la siguiente tabla:

	Longitud hilo	tiempo (20 os.)
Péndulo 1		
Péndulo 2		
Péndulo 3		
Péndulo 4		
Péndulo 5		

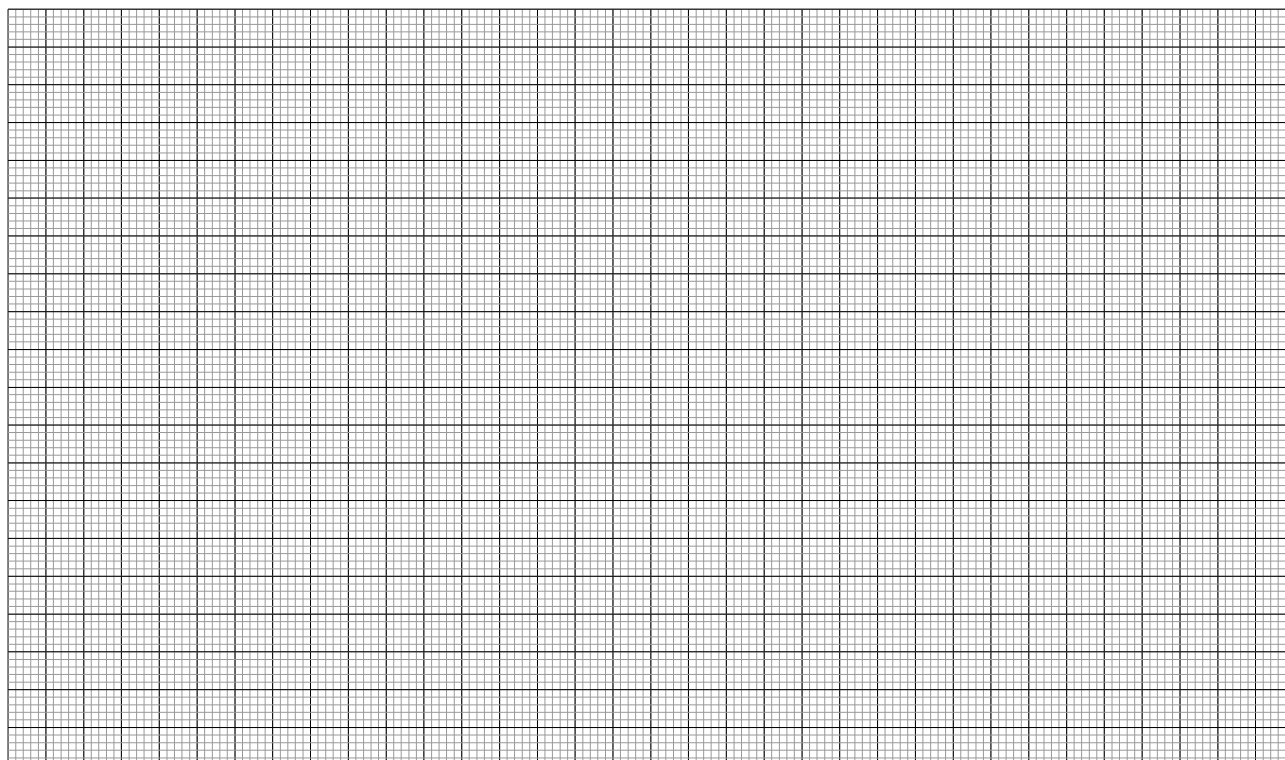
#### 4.2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS

Completa la siguiente tabla:

	Péndulo 1	Péndulo 2	Péndulo 3	Péndulo 4	Péndulo 5
Longitud del hilo, L (m)					
periodo del péndulo, T (s)					
$\sqrt{L}$					

Representa, en el eje horizontal (abscisa) la raíz cuadrada de la longitud del péndulo y en el eje vertical (ordenadas) el período del péndulo.

T




$\sqrt{L}$

Si todo ha ido bien, el resultado es una línea recta que pasa por el origen de coordenadas. La línea recta de ese tipo viene dada por:

$$\text{ordenada} = \text{constante} \cdot \text{abscisa}$$

En nuestro caso,  $T = \text{constante} \cdot \sqrt{L}$

Para hallar el valor de esa constante, dividiremos T entre  $\sqrt{L}$ . Completa la tabla:

	<i>péndulo 1</i>	<i>péndulo 2</i>	<i>péndulo 3</i>	<i>péndulo 4</i>	<i>péndulo 5</i>	<i>valor medio</i>
T						
$\sqrt{L}$						
$T / \sqrt{L}$						

## 5. LEY CIENTÍFICA

Escribe aquí el resultado de la experimentación:

*El período de un péndulo depende de su longitud.  
Esta dependencia viene dada por la ecuación:*

## 6. COMENTARIOS

Escribe aquí las dificultades que has tenido al realizar la práctica y cualquier otra cosa que desees reseñar:



# 3º E.S.O. PRÁCTICA 2

## MEDIDA INDIRECTA DE LONGITUDES

Cuando uno de los extremos de la longitud que se quiere medir es muy grande, su medida no puede hacerse directamente, o sea, comparando esa longitud con otra que se toma como unidad. La medida indirecta de la longitud se hace entonces inevitable. Con esta práctica se pretende que el alumno sea capaz de medir longitudes, indirectamente, utilizando el talonamiento.

Al hacer esta práctica nos daremos cuenta también que al realizar una medida de forma repetida, no siempre se obtiene el mismo valor, por lo que tomaremos la media aritmética de los valores obtenidos como el **valor exacto** de la medida. Hallaremos también la precisión de esta medida, calculando el error relativo.

### 1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

### 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

VALOR EXACTO de un conjunto de medidas: la media aritmética de los valores obtenidos.

ERROR ABSOLUTO de una medida = valor de la medida – valor exacto.

$$\text{ERROR RELATIVO (en \%)} = \frac{\text{error absoluto}}{\text{valor exacto}} \times 100$$

### 3. EXPERIMENTACIÓN

#### 3.1.OBTENCIÓN DE DATOS.

Necesitaremos un metro flexible (de los que usan los sastres o los que se recogen en el interior de una caja). Coloca el metro flexible en el suelo y mide la longitud de tu paso.

Longitud del paso = _____ m
-----------------------------

*Dibujo del equipo experimental*

Caminando, ve contando el número de pasos que necesitas para cubrir la distancia que debes medir (puede ser la longitud de tu calle, o la de la manzana en la que vives). Anota los resultados. Repite la operación tres o cuatro veces. Completa la siguiente tabla:

<i>Ensayo</i>	<i>Nº de pasos</i>
1	
2	
3	
4	

3.2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS.  
Con los datos obtenidos completa la tabla:

<i>Ensayo</i>	<i>Nº de pasos</i>	<i>Longitud de cada paso</i>	<i>Distancia medida (m)</i>
1			
2			
3			
4			
Valor medio=			Valor medio=

Dos cosas:

- 1º. En la media aritmética **no pongas** más decimales que en las medidas realizadas.
- 2º. La media aritmética nos da el valor EXACTO de la distancia que queremos saber.

Hallaremos ahora el error de esa medida (su error absoluto) y la precisión de la misma (su error relativo).

### CÁLCULO DEL ERROR ABSOLUTO

Completa la tabla:

<i>Ensayo</i>	<i>Distancia medida, m</i>	<i>Error absoluto</i> (distancia medida – media aritmética)	<i>  error absoluto  </i> (el error absoluto sin signo)
1			
2			
3			
4			
			Valor medio=

El error absoluto nos indica la incertidumbre que acompaña a la medida que hemos efectuado:

$$\text{distancia medida} = \text{(valor exacto)} \pm \text{(media de |error absoluto|)}$$

Esto significa que la distancia que hemos medido tiene un valor de \_\_\_\_\_ metros, pero estamos dispuestos a admitir que nos hemos equivocado en \_\_\_\_\_ metros.

### CÁLCULO DEL ERROR RELATIVO

El error relativo nos da la precisión (la calidad) de la medida. Para hallarlo dividimos el error absoluto medio entre el valor exacto y se multiplica por cien.

$$\text{Error relativo} = \frac{\text{Error absoluto medio}}{\text{Valor exacto}} \times 100 = \text{_____} \%$$

Por debajo del 5% la medida realizada es de buena calidad. ¿Qué tal tu medida?

### 4. CUESTIONES.

(a) Al medir tres veces una masa se han encontrado los siguientes valores: 23,5 kg; 23 kg; 25 kg. Halla cuánto mide la masa y la precisión -la calidad- de la medida.

(b) ¿Cuánto debe medir un acontecimiento para que la medida sea de buena calidad (error relativo no supere el 5% ) y el error absoluto sea de 6 segundos?





## Física y Química 3º E.S.O.

### Práctica 3 : Medida de volúmenes de líquidos

#### A) MANEJO DE LA PROBETA

- ➔ Mide  $15\text{ cm}^3$  de agua con la probeta y viértelos en un vaso limpio y seco. Mide después  $20\text{ cm}^3$  y vuelve a echarlos en el mismo vaso. Repite la operación con  $30\text{ cm}^3$ . ¿Teóricamente, qué cantidad de agua tiene que haber en el vaso al finalizar la operación?
- ➔ Vierte el contenido del vaso en la probeta y mide el volumen real. ¿Coincide el valor teórico y el real? Si la respuesta es no, intenta explicar las posibles causas de la diferencia.

#### (B) UTILIZACIÓN DE PIPETAS

- ➔ Succiona un volumen cualquiera con la pipeta y vierte el líquido en un vaso de precipitados vacío, regulando el flujo de salida con el dedo índice para conseguir:
    - (a) salida en chorro.
    - (b) salida gota a gota
    - (c) detener la salida de líquido.Repite la operación hasta manipular la pipeta correctamente.
  - ➔ A continuación toma las siguientes cantidades y viértelas sobre la probeta limpia y seca:
    - (a)  $1\text{ cm}^3$
    - (b)  $6\text{ cm}^3$
    - (c)  $9\text{ cm}^3$¿Coincide el volumen total de la probeta con el que se ha echado?
- ¿Cuál de los dos instrumentos es más preciso, y, por tanto, más fiable?

#### (C) MANEJO DE BURETAS

- ➔ Montar la bureta sobre el soporte, cuidando que quede en posición vertical.
- ➔ Comprobar que está cerrada la llave de la bureta y echar agua por la parte superior hasta que sobrepase la señal de cero.
- ➔ Abrir ahora muy despacio la llave de la bureta (con la mano izquierda) y dejar caer sobre un vaso de precipitados la cantidad de líquido necesaria para que la bureta quede enrasada.
- ➔ A continuación dejar caer el líquido de la bureta sobre un vaso de precipitados regulando el flujo de salida con la llave para conseguir:
  - (a) salida en chorro.
  - (b) salida gota a gota
  - (c) detener la salida del líquido.
- ➔ Volver a enrasar la bureta y verter ahora  $17,4$  centímetros cúbicos exactamente sobre la probeta, agitando continuamente con movimientos circulares el recipiente sobre el que se esté recogiendo el líquido.



# Física y Química 3º E.S.O.

## Práctica 4 : medida de densidades

De las propiedades específicas de la materia, una de las más importantes es, sin lugar a dudas, la densidad. Con esta práctica vamos a determinar la densidad de un líquido, construyendo la gráfica  $m/V$ , y la densidad de un sólido.

### 1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

### 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Definición de densidad:

Ecuación matemática de la densidad

Unidades de la densidad

Volumen de una esfera:

### 3. EXPERIMENTACIÓN.

#### 3.1. DENSIDAD DE UN LÍQUIDO

Sobre la mesa encontrarás dos vasos de precipitados y una bureta. Acércate al profesor que te echará en uno de los vasos una pequeña cantidad de un líquido. Anota aquí algunas de sus propiedades específicas:

OLOR .....

COLOR .....

TRANSPARENCIA.....

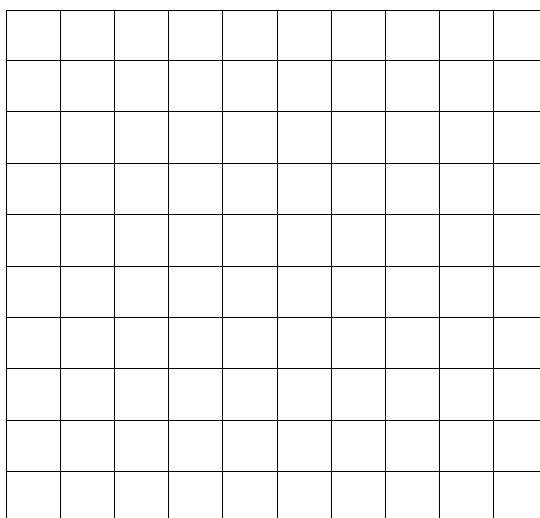
Con la bureta, echa en un vaso una cantidad perfectamente medida de ese líquido y halla su masa. Repite el proceso con otras cantidades de líquido y completa la tabla:

Ensayo	masa del vaso (g)	masa del vaso + masa líquido (g)	volumen de líquido (cm <sup>3</sup> )
1			
2			
3			
4			
5			

Con los datos anteriores, completa:

<i>Ensayo</i>	<i>Masa de líquido (g)</i>	<i>Volumen de líquido (mL)</i>	<i>Densidad del líquido (g/mL)</i>
			Valor medio=

Representa en esta gráfica la densidad de este líquido, colocando en el eje horizontal (abcisas) el volumen y en el eje vertical (ordenadas) la masa:



### 3.2. DENSIDAD DE UN SÓLIDO GEOMÉTRICO.

Sobre la mesa encontrarás un sólido geométrico. Es una bola, una esfera

- Utilizando la balanza, halla su masa.

**La masa del cuerpo es** \_\_\_\_\_ **g**

- Cálculo de su volumen. La ecuación matemática que nos permite calcular el volumen de esa clase de cuerpos es:

$$V_{\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Con el calibre, mide el diámetro. El radio será la mitad.

Diámetro de la bola = \_\_\_\_\_ cm

Radio de la bola = \_\_\_\_\_ cm

El volumen de la pieza es \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$

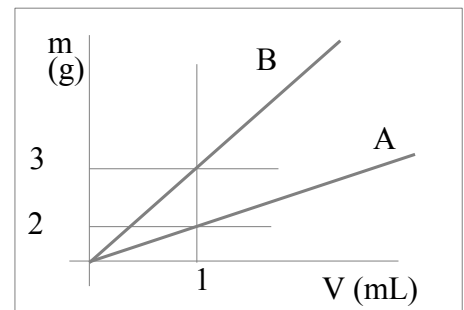
- Cálculo de su densidad.

La densidad del cuerpo es \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$

#### 4. CUESTIONES

En la gráfica se representa la masa en ordenadas (eje vertical) frente al volumen en abscisas (eje horizontal) de dos líquidos.

¿Por qué las líneas rectas tienen diferente inclinación?



¿Qué líquido tendrá mayor densidad?

¿Alguno de ellos será agua ( $d_{\text{agua}} = 1 \text{ g/mL}$ )?



# **Física y Química 3º E.S.O. Práctica nº 5**

## **Separación de mezclas. Preparación de disoluciones.**

### **1. Separación de mezclas heterogéneas.**

Sobre la mesa encontrarás dos mezclas heterogéneas. Una está formada por azufre y sal común; la otra por arena, grava y limaduras de hierro. Al final de la práctica, cada una de estas sustancias debe estar separada de las otras. Escribe aquí el método que vas a seguir en cada caso.

### **2. Preparación de disoluciones.**

Prepara 0,1 L de una disolución de sal en agua cuya concentración en masa sea 6 g/L. Realiza los cálculos oportunos para saber la cantidad de soluto debes coger.

Encima de la mesa encontrarás un vaso limpio y seco, un matraz aforado de 100 mL, una balanza, sal y agua.

1° Halla la masa del matraz perfectamente seco: \_\_\_\_\_ gramos

2° En el vaso echa la cantidad de sal que has calculado para preparar la disolución.

3° Añade un poco de agua al vaso y , con la varilla agitadora, disuelve la sal.

4° Vierte el contenido del vaso en el interior del matraz, procurando que no se pierda nada de líquido.

5° Echa más agua al vaso para limpiarlo bien. Ese agua, de nuevo, al interior del matraz. Repite hasta que el líquido del matraz llegue a su aforo.

6° Halla ahora la masa del matraz ahora lleno de disolución= \_\_\_\_\_ gramos

7° Calcula la masa de la disolución, restando las masas del matraz lleno y del matraz vacío:

masa de la disolución = \_\_\_\_\_ g

8°. Halla la densidad de la disolución preparada :

$$\text{densidad de la disolución} = \frac{\text{masa de la disolución}}{\text{volumen de la disolución}} =$$

9° Realiza los cálculos necesarios para hallar el % en masa de la disolución que has preparado:

% en masa= \_\_\_\_\_



## **Práctica 6: Reacciones de neutralización**

Muchas sustancias químicas son ácidas: tienen sabor a vinagre, reaccionan con el mármol y desprende  $\text{CO}_2$ , reaccionan con los metales desprendiendo hidrógeno, enrojecen el papel indicador de pH. En nuestro estómago hay un ácido, el jugo gástrico, que termina de descomponer los alimentos. En las casas hay muchas sustancias que son ácidas: el sulfumán, el vinagre, el limón, la naranja, etc.

Otras sustancias son básicas: saben a lejía, tienen un tacto untuoso, reaccionan con las grasas para dar jabón, azulean el papel indicador de pH. Son sustancias básicas la lejía, la sosa cáustica ( $\text{NaOH}$ ), bicarbonato de sodio, etc.

Los ácidos y las bases reaccionan entre ellos en una reacción que se llama de NEUTRALIZACIÓN, porque las propiedades de los ácidos se contrarrestan con las de las bases. Cuando tenemos un exceso de acidez en el estómago tomamos bicarbonato de sodio, y cesa la acidez: el bicarbonato neutraliza a los jugos gástricos. Con esta práctica se pretende que el alumno lleve a cabo una reacción de neutralización y realice los cálculos adecuados.

### **1. OBJETIVO DE LA PRÁCTICA**

Se trata de hallar la concentración de la disolución de  $\text{HCl}$  mediante valoración con  $\text{NaOH}$ .

### **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

- (a) Escribe las características de las sustancias ácidas.
- (b) Escribe las características de las sustancias básicas.
- (c) Ecuación de la concentración en masa de una disolución.
- (d) Relación entre la masa, la masa molar y los moles de una sustancia química.
- (e) Ajusta la reacción  $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

### 3. EXPERIMENTACIÓN.

#### 3.1. OBTENCIÓN DE DATOS.

##### **Material:**

- Tubos de ensayo **(TRES POR ALUMNO)**.
- Una bureta montada en su soporte.
- Una pipeta Pasteur.
- Disolución de HCl de concentración desconocida.
- Disolución de NaOH de concentración en masa 12 g/L.
- Fenolftaleína.

##### **Procedimiento:**

- Llena la bureta con disolución de ácido clorhídrico.
- Utilizando la bureta, llena los tubos de ensayo con 4 mL de HCl cada uno.
- Añade una gota de fenolftaleína a cada tubo de ensayo.
- Con la pipeta Pasteur toma un volumen de NaOH y añádela gota a gota. Cada vez que añadas una gota agita un poco el tubo.
- Sigue vertiendo NaOH hasta que aparezca un color violeta permanente.
- Anota el volumen de NaOH gastado. 1 mL equivale a 20 gotas.

Completa la siguiente tabla:

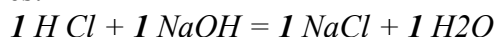
Ensayo	Gotas de NaOH usadas	Volumen de NaOH gastado
1º		
2º		
3º		

#### 3.2. TRATAMIENTO DE LOS DATOS OBTENIDOS.

Completa la tabla, sabiendo que la disolución de NaOH tiene una concentración en masa es 12 g/L:

Ensayo	Volumen de NaOH (L)	Masa de NaOH (g)	Moles de NaOH
1º			
2º			
3º			
Valor medio			

La reacción que se produce es:



El ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio reaccionan 1 mol con 1 mol. De acuerdo con eso completa la siguiente tabla:

Ensayo	Moles NaOH (valor medio)	Moles HCl	Masa de HCl	volumen usado de la disolución de HCl	concentración en masa de la disolución de HCl

# 3º E.S.O.

## A tener en cuenta

1. Cómo se califica la asignatura.
  - El 70% de la nota ..... Estándares de Aprendizaje Evaluables mediante EXÁMENES ESCRITOS DE CADA U.D.
  - El 20% de la nota ..... Estándares de Aprendizaje Evaluables mediante GUIÓN DE PRÁCTICAS y TRABAJOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS
  - El 7,5% de la nota ..... Estándares de Aprendizaje Evaluables mediante CUADERNO, PREGUNTAS CLASE.
  - El 2,5% de la nota ..... Estándares de Aprendizaje Evaluables mediante OBSERVACIÓN DEL PROFESOR
2. Para aprobar una evaluación es preciso obtener como mínimo una puntuación total de 5. Eso significa que, por ejemplo, entre 3,51 y 4,99, la nota de la evaluación será 4.
3. Cuando un alumno falte a un examen, por causa justificada, realizará la prueba sólo si presenta el correspondiente justificante.
4. En el caso de que un alumno sea sorprendido en el desarrollo de un examen copiando de un compañero, sacando “chuletas” o haciendo uso de material o de medios cuya utilización no haya sido autorizada previamente por parte del profesor, obtendrá en la prueba una calificación de 0
5. En los casos de faltas reiteradas de asistencia a clase, se actuará de acuerdo con lo establecido en las Normas de Convivencia, Organización y Funcionamiento del centro.
6. Plazo de entrega de trabajos y prácticas: Como norma general, y siempre que no se diga otra cosa en clase, al iniciar una unidad didáctica el profesor comentará el trabajo a realizar y el trabajo de cada unidad didáctica se deberán entregar, como máximo, una semanas (3 clases) después de que se dé por terminada la U.D.. **En cualquier caso, el trabajo debe ser entregado.** Si se entrega fuera de plazo, obtendrá la mitad de la calificación.  
Por otro lado, los guiones de prácticas se entregarán, COMPLETADOS EN CADA UNO DE SUS APARTADOS, una semana (tres clases) después de realizarse la práctica en el laboratorio
7. Forma de trabajar en clase. Al comenzar la clase el profesor indicará los ejercicios del cuadernillo que hay que realizar. La corrección de los mismos se hará en común, en pequeños grupos o individualmente, según lo estime el profesor. No se permitirá que la mala educación o la desgana de pocos entorpezca la marcha de la clase.  
Cualquier novedad u otra cosa que complete o modifique lo anterior, lo dirá en clase el profesor.