

## LOS MATERIALES METÁLICOS

Son materiales que se obtienen calentando en un horno minerales, generalmente óxidos y sulfuros del metal, obtenidos en las minas.

### Propiedades de los metales

Aunque los diferentes metales presentan unas propiedades muy distintas, hay algunas propiedades comunes a todos ellos.

#### Resistencia mecánica

La resistencia mecánica de la mayoría de los metales es muy alta. Mejor que el resto de materiales. Esta es la razón por la que se utilizan para fabricar estructuras. Por ejemplo, edificios, aviones, automóviles, barcos, etc.

#### Maleabilidad y Ductilidad

La mayoría de los metales son muy maleables y muy dúctiles, lo que facilita mucho poder fabricar con ellos láminas y cables finos.

#### Densidad de los metales

Es muy variable, pero en general son mucho más densos que el agua.

Metal	Densidad (kg/litro)
Magnesio	1,7
Aluminio	2,7
Titanio	4,5
Hierro	7,9
Cobre	9,0
Plomo	11,3
Mercurio	13,5
Oro	19,3

#### Conductividad

Los metales son buenos conductores del calor y de la electricidad.

#### Oxidación

Hay metales, como el hierro, que se oxidan sin parar hasta que la corrosión les deshace por completo.

Algunos metales como el aluminio, la plata o el plomo se oxidan superficialmente y pierden su

brillo metálico. Esa capa de óxido superficial les protege impidiendo que progrese la oxidación. Así, estos metales son resistentes a la corrosión.

Otros metales como el oro, el platino o el cromo mantienen su brillo metálico sin oxidarse superficialmente.

#### Respuesta a la luz

Los metales son opacos y, pulidos, reflejan bien la luz. Presentan un brillo característico denominado "metálico".

#### Propiedades ecológicas

Los metales son fácilmente reciclables muchas veces sin que se degraden.

Muchos metales son inertes y no reaccionan con la naturaleza, oxidándose muy lentamente sin producir tóxicos.

Los metales pesados son muy tóxicos para el medio ambiente.

#### Otras propiedades

Hay metales líquidos a temperatura ambiente (mercurio y galio) que se pueden utilizar para hacer termómetros, tubos fluorescentes, etc.

### Tabla periódica de los elementos

Los metales suponen la mayoría de los elementos representados en la tabla periódica.

Tabla periódica de los elementos

El recuadro del Hierro (Fe) muestra:

- Simbolo: Fe
- Numero atómico: 26
- Numero atómico: 55,845
- Configuración electrónica: [Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>
- Nombre: Hierro
- Simbolo químico: Fe
- Numero: 26
- Configuración electrónica: [Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>

La tabla periódica completa muestra los elementos clasificados por grupos y periodos, con una leyenda de colores que indica categorías como metales alcalinos, metales alcalinotérreos, gases nobles, etc.

### Aleaciones

Una aleación es una mezcla de un metal con otro elemento. Las aleaciones se fabrican generalmente fundiendo un metal con otros elementos para que

se combinen de forma que el resultado tenga mejores propiedades que los productos utilizados.

Ejemplos de aleaciones son el bronce (cobre y estaño), el latón (cobre y zinc), el acero (hierro y carbono), el acero inoxidable (hierro, carbono y cromo) o el duraluminio (aluminio y cobre).

La mayoría de los metales no se utilizan en su forma pura, sino que son aleados con otros elementos para mejorar sus propiedades.

## Clasificación de los metales

- **Metales ferrosos:** compuestos principalmente por hierro. Son los más utilizados por su bajo precio.
- **Cobre y sus aleaciones:** Cobre, bronce y latón. Son muy apreciados por su buena conductividad, su resistencia mecánica (bronce) y resistencia a la corrosión.
- **Metales ligeros:** principalmente el aluminio, titanio, magnesio y sus aleaciones. Son muy útiles para fabricar aviones, prótesis, móviles, bicicletas ligeras, etc.
- **Metales pesados:** plomo, mercurio, arsénico, cadmio, cromo, níquel, estaño, cinc. Son muy tóxicos para el medio ambiente.
- **Metales nobles:** son metales con gran resistencia a la corrosión, que no se oxidan. Oro, plata, platino, rodio, iridio, osmio.
- **Metales de tierras raras:** neodimio, itrio, lantano, cerio. Se utilizan para formar aleaciones, productos electrónicos, imanes de alto rendimiento y superconductores.

## Metales ferrosos

Son aquellos que están formados principalmente por hierro. El hierro puro es un metal con malas propiedades mecánicas, por lo que éstas suelen mejorarse por medio de aleaciones.

Su densidad es relativamente alta (7,9 kg/litro).

## **Acero**

Es una aleación de hierro con carbono (con un porcentaje menor del 2,1% en peso). Es una de las aleaciones metálicas más utilizadas para todo tipo de productos y estructuras por ser el metal más barato, con muy buena resistencia mecánica (carga de rotura de 50 a 100 kg/mm<sup>2</sup>) y muy tenaz.

## **Fundición**

Es una aleación de hierro con carbono (con un porcentaje mayor del 2,1% en peso). Son más frágiles que los aceros y con menor punto de fusión. Son más resistentes a la corrosión y a los cambios de temperatura que los aceros comunes.

Se utilizan, por ejemplo, para fabricar tapas de alcantarilla, estufas y chimeneas, carcasas de bombas de agua, etc.

## **Acero inoxidable**

Es una aleación de hierro con cromo (con un porcentaje mayor del 10%). Es muy resistente a la corrosión y se utiliza en utensilios de cocina, cubertería, lavabos, tuberías, etc.

## **Ferrita**

Está compuesta por hierro alfa puro, de aspecto oscuro. En ocasiones se alea con cobalto, níquel, zinc o manganeso, que mejoran sus propiedades magnéticas.

La ferrita tiene propiedades magnéticas por lo que se utiliza para fabricar transformadores, imanes, filtros para cables, etc.

## Cobre y sus aleaciones

### **Cobre**

Es un metal rojizo muy buen conductor del calor y la electricidad.

Es muy utilizado para fabricar cables, tuberías, intercambiadores de calor, monedas, pigmentos, etc. Fue el primer metal utilizado en la prehistoria, dando nombre a la Edad del Cobre.

## Bronce

Aleación de cobre y estaño (con un porcentaje entre el 3% y el 20%). Es muy resistente al roce y a la corrosión.

Se utiliza para construir instrumentos musicales, hélices de barco, o esculturas.

Fue la primera aleación obtenida por la humanidad y da su nombre a la Edad del Bronce.

## Latón

Es una aleación de cobre y zinc.

Tiene un color característico dorado, parecido al oro, por lo que se utiliza mucho en decoración y bisutería. También se utiliza para fabricar cerraduras, cerrojos, picaportes, grifos, jarrones, etc.

## Metales ligeros

### Aluminio

Es el metal más utilizado después del acero por ser barato, tener baja densidad (2,8 kg/litro) y muy buena resistencia a la corrosión. En estado puro es muy blando y con baja resistencia mecánica, pero aleado de forma adecuada aumenta mucho su resistencia mecánica de rotura hasta los 40 kg/mm<sup>2</sup>.

Es muy dúctil y maleable y se puede extrudir con mucha facilidad.

Se utiliza para fabricar marcos de ventanas, papel metálico, latas, aviones, cables eléctricos, etc.

A pesar de ser el metal más abundante de la corteza terrestre durante el siglo XIX su producción era tan costosa que se consideraba un material exótico con un precio enorme, mayor que el del oro.

A partir de 1900 su producción fue aumentando sin parar hasta la actualidad. Esto se debió a la invención de técnicas químicas (proceso Bayer) y a la aplicación de la dinamo que permite producir la electricidad necesaria para aislar el aluminio por electrólisis.

## Titanio

Es un metal de color gris, de baja densidad (4,5 kg/litro) muy resistente a la corrosión y con buena resistencia mecánica de rotura, semejante a la del acero.

Tiene la mejor relación dureza/densidad de todos los metales. Es casi tan fuerte como los aceros, pero con menor densidad.

Gracias a sus propiedades es muy apreciado para construir prótesis médicas, maquinaria aeroespacial, transporte de productos químicos, etc. Con el óxido de titanio se fabrican pinturas y plásticos blancos con un color muy puro y muy buena resistencia a la radiación solar.

## Metales pesados

### Plomo

Es un metal de color gris oscuro, que se funde con facilidad (327°C).

Se utiliza en soldadura de componentes electrónicos, baterías de automóvil, blindajes anti-radiaciones, pigmentos, balas, etc.

En la actualidad se tiende a reducir su uso por ser altamente contaminante. Por ejemplo, los productos electrónicos utilizan cada vez más soldaduras y componentes basados en plata para evitar el uso de plomo.

### Mercurio

Es un metal líquido a temperatura ambiente de color plateado brillante.

Se está intentando reducir su uso en lo posible para evitar las consecuencias de su toxicidad.

Se utiliza para fabricar fluorescentes, termómetros, amalgama para empastes, pilas, etc.

### Estaño

Es un metal de color blanco brillante. Es muy blando y no se oxida.

La hojalata es acero recubierto de una fina capa de estaño y se utiliza en las latas de conserva. Otros usos del estaño son la soldadura de componentes

electrónicos, fabricar bronce y vidrio, pigmentos, sobre-tapón de las botellas de vino, etc.

**Zinc**

Es un metal de color blanco brillante y blando. Se utiliza, aleado con cobre, para producir latón. Puede recubrir piezas de hierro en un proceso llamado galvanización que evita su oxidación. También se encuentra en las pilas eléctricas.

**Cromo**

Es un metal de color blanco agrisado, duro, frágil y muy resistente a la corrosión. Se utiliza aleado con acero para fabricar acero inoxidable. El cromado consiste en depositar una capa protectora de cromo sobre otro material (plástico, otros metales, etc.) dando un aspecto brillante que no se oxida. Otras aplicaciones son pinturas, curtido de cuero, catalizadores, etc.

**Níquel**

Es un metal color blanco con un ligero tono amarillo. Se utiliza aleado con acero para fabricar acero inoxidable. Las aleaciones cobre-níquel son muy resistentes a la corrosión y se utilizan para fabricar motores marinos, industria química o acuñar monedas.

**Cadmio**

Es un metal de color blanco azulado. Se utiliza en baterías de Níquel-Cadmio recargables, para fabricar cojinetes con baja fricción y mucha resistencia a la fatiga.

**Metales nobles**

**Oro**

Es un metal de color dorado, blando, muy dúctil, muy resistente a la oxidación y muy buen conductor eléctrico. La mayor parte del oro (70%) se utiliza en joyería o como inversión. Solo el 10% del oro se utiliza en aplicaciones industriales.

Se usa para cubrir contactos eléctricos que no se oxidan, cables eléctricos de los chips, reflector de luz en cristales de gafas, etc.

**Platino**

Es un metal blanco grisáceo. Se emplea en joyería, contactos eléctricos, empastes, y catalizadores.

**Rodio**

Metal de color blanco plateado. Se utiliza como catalizador de óxidos nitrosos de los automóviles y no tiene sustituto. Por esa razón su precio se ha elevado tanto que actualmente es el metal precioso más caro, con un precio muy superior al del oro.

**Precio de los metales**

Hay varias referencias, pero la más prestigiosa es la bolsa de Londres. Estos precios corresponden al cierre en bolsa sobre el metal puro a día 5 de junio de 2024.

Metal	Precio €/kg
Hierro / acero [1]	0,52
Plomo	2,12
Aluminio	2,58
Zinc	2,82
Titanio	6,47
Cobre	9,77
Litio	13,83
Níquel	18,34
Cobalto	27,15
Estaño	31,38

[1] Precio medio del acero. Puede variar de 0,42 a 0,65 €/kg.

**Metales preciosos. Precio a 5 de junio de 2024.**

Metal	Precio €/kg
Plata	929
Platino	30674
Oro	75421
Rodio	149820

## PREGUNTAS

1. ¿Cómo se obtienen los materiales metálicos generalmente?

### Propiedades de los metales

2. ¿Cómo es la resistencia mecánica de los materiales metálicos?
3. ¿Para qué pueden servir los materiales metálicos gracias a su resistencia mecánica?
4. ¿Cómo es la maleabilidad de los metales? ¿Y la ductilidad?
5. ¿Qué se puede hacer con facilidad gracias a la maleabilidad de los metales?
6. ¿Cómo es, en general, la densidad de los metales?
7. ¿Cuánto pesa un litro de magnesio?
8. ¿Cuánto pesan dos litros de aluminio?
9. ¿Cuánto pesan diez litros de hierro?
10. ¿Qué pesa más un litro de hierro o de cobre?
11. ¿Qué pesa más un litro de mercurio o de plomo?
12. ¿Cuál es el metal de mayor densidad que aparece en la tabla?
13. ¿Cómo conducen el calor los metales?
14. ¿Cómo conducen la electricidad los metales?

15. ¿Cómo se comporta el hierro frente al oxígeno del aire?
16. ¿Cómo se comportan el aluminio o la plata frente al oxígeno del aire?
17. ¿Qué metales se menciona que no pierden su brillo metálico porque no se oxidan superficialmente?
18. ¿Qué respuesta a la luz tienen los metales?
19. ¿Se pueden reciclar los metales?
20. ¿Cómo se degradan los metales al reciclarlos?
21. Busca el nombre de varios metales que sean tóxicos en el medio ambiente.
22. Nombra dos metales que sean líquidos a temperatura ambiente. ¿Para qué puede servir esta propiedad?
23. ¿Aproximadamente cuántos elementos de la tabla periódica son metálicos?

### Aleaciones

24. Explica qué es una aleación.
25. ¿Por qué se fabrican aleaciones metálicas?
26. Escribe tres ejemplos de aleaciones metálicas.
27. ¿Por qué se utilizan más las aleaciones que los metales en su forma pura?

**Clasificación de los metales**

28. Nombra los 6 grupos en los que se pueden clasificar los metales.
29. ¿Qué grupo de metales son los más utilizados y por qué? Averigua su precio aproximado.
30. ¿Por qué son muy apreciados el cobre y sus aleaciones?
31. ¿Qué usos tienen los metales ligeros?
32. ¿Qué caracteriza a los metales pesados?
33. Escribe un ejemplo de aplicación de los metales de tierras raras.

**Metales ferrosos**

34. ¿Qué son los metales ferrosos?
35. ¿Cómo está formado el acero?
36. ¿Por qué se utiliza tanto el acero?
37. ¿Qué material es la fundición?
38. ¿En qué se diferencia la fundición del acero?
39. ¿Qué productos se fabrican con fundición?
40. ¿Qué es el acero inoxidable?
41. ¿Qué caracteriza al acero inoxidable?
42. ¿Qué productos se fabrican con acero inoxidable?

43. ¿Qué es la ferrita?

44. ¿Qué usos tiene la ferrita?

**Cobre y sus aleaciones**

45. ¿Qué color tiene el cobre?
46. ¿Qué productos se fabrican con cobre?
47. ¿Desde cuándo se utiliza el cobre?
48. ¿Qué es el bronce?
49. ¿A qué es muy resistente el bronce?
50. ¿Qué productos se fabrican con bronce?
51. ¿Cuál fue la primera aleación utilizada por la humanidad?
52. ¿Qué es el latón?
53. ¿Qué productos se fabrican con latón?
54. ¿Qué color tiene el latón?

**Metales ligeros**

55. ¿Por qué se utiliza tanto el aluminio?
56. ¿Cómo se consigue que el aluminio sea más resistente?
57. ¿Qué usos tiene el aluminio?
58. ¿Qué densidad tiene el aluminio?

59. ¿A partir de qué fecha comenzó a utilizarse el aluminio de forma industrial y por qué?

60. ¿Qué densidad tiene el titanio?

61. ¿Cómo es de resistente el titanio?

62. ¿Qué usos tiene el titanio?

63. ¿Por qué no se utiliza el titanio mucho más, si es más ligero que el acero, resiste la corrosión y tiene mucha resistencia mecánica?

### **Metales pesados**

64. ¿A qué temperatura funde el plomo?

65. ¿Qué usos tiene el plomo?

66. ¿Por qué se tiende a reducir el uso del plomo?

67. ¿Qué característica tiene el mercurio a temperatura ambiente?

68. ¿Cómo es la toxicidad del mercurio?

69. ¿Qué usos tiene el mercurio?

70. ¿Qué es la hojalata?

71. ¿Qué usos tiene el estaño?

72. ¿Qué es la galvanización?

73. ¿Qué usos tiene el zinc?

74. ¿Qué usos tiene el cromo?

75. ¿Qué es el cromado?

76. ¿Qué aplicaciones tiene el cromo?

77. ¿Qué usos tiene el níquel?

78. ¿Qué usos tiene el cadmio?

### **Metales nobles**

79. ¿De qué color es el oro?

80. ¿Qué usos tiene el oro?

81. ¿Qué porcentaje del oro se utiliza en aplicaciones industriales?

82. ¿Qué usos tiene el platino?

83. ¿Para qué se utiliza el rodio?

### **Precio de los metales**

84. ¿Cuál es el metal más caro?

85. ¿Cuál es el metal más barato?

86. ¿Cuánto cuesta el titanio comparado con el hierro?

87. ¿Cuánto cuesta el oro comparado con el rodio?

88. ¿Cuánto cuesta la plata comparada con el oro?

89. ¿Cuánto cuesta un kilo de cobre?

90. ¿Cuánto cuesta un kilo de aluminio comparado con el hierro?