

CUESTIONES RESUELTAS

Cuestión 1

Diferencia entre plástico termoplástico y otro termoestable. Exprese dos ejemplos de cada uno.

(Propuesto Andalucía 96–97)

Los plásticos termoplásticos son aquellos que al aplicarle una cierta temperatura se pueden ablandar y conformar tantas veces como se quiera.

Ejemplos de termoplásticos son el PVC, el polietileno, el nailon, el poliestireno y el polivinilo.

Los plásticos termoestables una vez calentados y conformados no pueden volver a fundirse ya que se degradan sus características, llegando incluso a arder, pero sin tener previamente una deformación.

Ejemplos de termoestables son la baquelita, la melamina, el poliuretano y la resina de poliéster.

Cuestión 2

Qué se entiende por monocristal. Ponga un ejemplo de un material monocristalino utilizado en aplicaciones electrónicas y comente brevemente como se obtiene.

(Selectividad andaluza 97)

Un grano cristalino es un cristal en una sustancia solidificada. Un monocristal es un grano cristalino en el que la solidificación ha tenido lugar alrededor de un único núcleo estable que ha crecido dando lugar a un solo grano cristalino o monocristal.

En electrónica los componentes, como los transistores y diodos, están construidos sobre un monocristal de sustancias o elementos semiconductores como el silicio.

El monocristal se obtiene por cuatro métodos:

- de Czochralski
- de las zonas flotantes
- de Bridgman
- del gradiente de congelación

El método de las zonas flotantes es el más utilizado para la obtención del silicio, por lo que se describe a continuación.

Se introduce una varilla de silicio policristalino dentro de un tubo de cuarzo y se sujeta por ambos lados con unas mordazas también de cuarzo, manteniendo el silicio en posición vertical.

Al conjunto anterior se le hace girar sobre su eje vertical.

Una bobina de inducción de alta frecuencia se mueve lentamente de abajo arriba, de modo que una zona de silicio fundido flota a lo largo de la varilla y asciende.

De este modo se obtiene un silicio muy puro a la vez que un material monocristalino.

El conjunto es refrigerado con agua para impedir que las impurezas de cuarzo penetren en el silicio fundido.

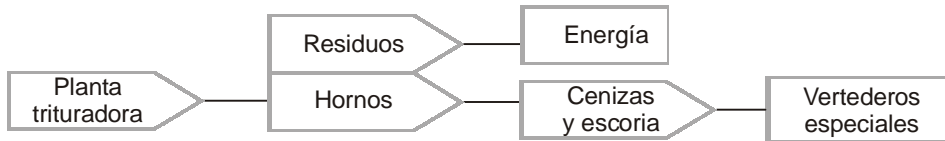
Cuestión 3

Representar mediante un diagrama de bloques una de las posibles vías para el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos.

(Selectividad andaluza)

Los tres sistemas o vías más importantes para el aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos son la incineración, el compostaje y las biocas.

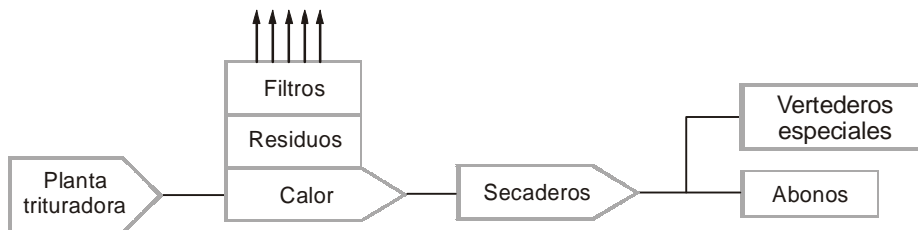
Incineración: para todo tipo de basuras. Generan gases tóxicos.



Los residuos son triturados y pasan a hornos.

En los hornos se queman los residuos y del calor generado en la combustión se obtiene energía. Generan gases tóxicos. Las cenizas y las escorias, que se producen en los hornos como consecuencia de la combustión, se envían a vertederos especiales.

Compostaje: en este sistema hay que separar previamente las basuras, reutilizándose los residuos en forma de abonos.



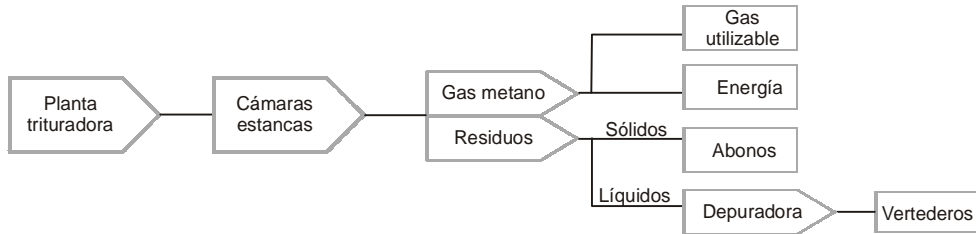
Los residuos son triturados y apelmazados en grandes naves estancas.

Se someten los residuos a una temperatura de 60 °C durante 15 días en los que se produce una descomposición que origina gases, líquidos residuales y sólidos. Los filtros evitan la emanación de sustancias tóxicas.

Los sólidos y líquidos resultantes se separan en los secaderos.

Los sólidos resultantes se transforman en abono, y los líquidos depurados se envían a vertederos especiales.

Biocas: En este sistema hay que separar previamente las basuras.



Los residuos sólidos urbanos se trituran y almacenan en cámaras estancas durante 15 días. Dentro de la cámara la sustancia orgánica fermenta y produce gas metano, que es utilizable directamente para producir energía.

Los residuos líquidos se depuran y pasan a vertederos especiales.

Los residuos sólidos se transforman en abono.

Cuestión 4

Describe los componentes fundamentales de una pila electroquímica.

(Propuesto Andalucía 96/97)

Una pila electroquímica está formada por dos electrodos metálicos que se ponen en contacto a través de un electrolito (líquido).

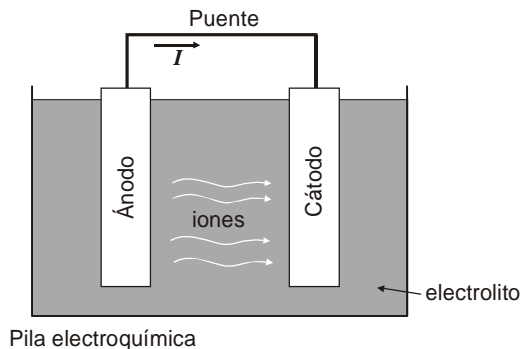
Los componentes fundamentales de una pila electroquímica son:

Ánodo: electrodo que se disuelve proporcionando cationes al electrolito y electrones al circuito exterior

Cátodo: electrodo que recoge los electrones y que a su vez se reduce.

Electrolito: líquido conductor eléctrico que está en contacto con los dos electrodos.

Un hilo o puente de conexión entre los dos electrodos mencionados, por el que se desplazan los electrones del ánodo al cátodo.



Cuestión 5

Una tubería de conducción de agua de acero galvanizado se ha unido a otra de cobre mediante un manguito de un material polimérico. Comente en que se basa tal acierto y explique el fenómeno que se pretende evitar.

(Propuesto Andalucía 96/97)

Es un acierto ya que de esta manera se evita el fenómeno de la corrosión electroquímica.

Gracias al polímero no existe unión entre los dos metales, por lo que se evita el contacto eléctrico entre ambos.

Al interponer un material aislante entre dos metales de diferentes potenciales electroquímicos se impide la formación de la pila galvánica, y por lo tanto, la corrosión.

El material oxidable sería el acero (o el Zn), ya que es más anódico (mayor tendencia a la corrosión) que el cobre, es decir, el acero tiene un potencial de electrodo estándar más negativo o anódico que el cobre, por lo que en un medio acuoso tendería a ceder electrones (oxidándose) y el cobre actuaría como reductor.

Cuestión 6

Ponga un ejemplo de material polimérico reforzado con fibra. Diga dentro de qué grupo de materiales industriales se encuadraría y comente qué se pretende conseguir con su utilización.

(Selectividad andaluza)

Los poliésteres insaturados son materiales poliméricos que pueden ser reforzados hasta con un 80 % de fibra. Se encuentran dentro de los plásticos termoestables.

Con su utilización se pretende obtener materiales de una gran resistencia a la corrosión. Se suelen utilizar en tuberías, tanques y en cascos de embarcaciones pequeñas.

Cuestión 7

Explique qué es la corrosión y los dos métodos de protección empleados para prevenirla.

(Selectividad andaluza septiembre – 98)

La corrosión es el deterioro progresivo de una sustancia, de forma más o menos lenta, debido a la acción de entorno.

Se utilizan dos métodos para evitar la corrosión:

- Protección catódica y anódica.

Protección catódica: consiste en hacer que el material que se quiere proteger se comporte como cátodo, al incorporar en el medio otro metal que se comportará como ánodo y que se sacrificará. Esta protección se utiliza por ejemplo en tuberías de acero y para cascos de barcos.

Otra forma de producir la protección catódica se consigue enterrando el material que se quiere proteger y el material de sacrificio, éste último sin valor funcional. Ambos metales se conectan a una fuente de alimentación eléctrica de corriente continua, conectándose el polo negativo al material a proteger y el positivo al de sacrificio. De esta forma el material a proteger recibirá electrones y el otro metal al ceder electrones se oxidará.

Protección anódica: el material que se quiere proteger es oxidado, de forma que éste actúe como ánodo en el proceso electroquímico, consiguiendo una capa de óxido que protege al material.

- Otro método para impedir la corrosión consiste en aislar el material a proteger del medio agresivo, recubriéndolo con sustancias como la pintura.

Cuestión 8

Explique como influye la temperatura alcanzada en el tratamiento térmico de un acero, para que este tratamiento sea considerado:

- a) Recocido.
- b) Temple.
- c) Normalizado.

Cómo debería enfriarse un acero calentado a 900 °C para que el tratamiento térmico realizado sea considerado:

- d) Recocido.
- e) Temple.
- f) Normalizado.

(Propuesto Andalucía 97/98)

En los tratamientos térmicos no se varía la composición química pero si la estructura interna.

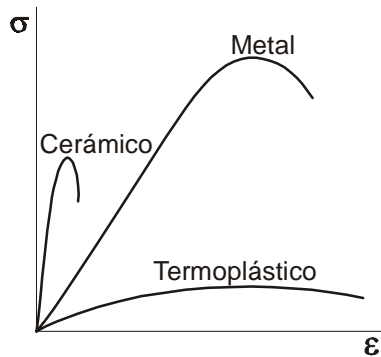
- a.** En el recocido se liberan tensiones internas producidas por otros tratamientos térmicos y se eliminan algunos estados anormales de la estructura cristalina, adquiriéndose mayor plasticidad.
- b.** En el temple se consigue un menor tamaño del grano, alta dureza y buena resistencia.
- c.** Reduce defectos de tratamientos anteriores, consiguiendo un tamaño del grano uniforme.
- d.** Para conseguir un recocido el enfriamiento debe ser lento dejando enfriar el acero dentro del horno. De esta manera el acero se hace más dúctil y maleable.
- e.** Para realizar un temple se debe calentar la pieza hasta conseguir una homogeneidad estructural, enfriándose rápidamente con agua, aceite o aire frío, consiguiendo una estructura martensítica.
- f.** Para conseguir un normalizado se enfría el acero lentamente al aire para no formar martensita.

Cuestión 9

Comente, brevemente el comportamiento a tracción de un material cerámico, de un metal y de un polímero termoplástico, dibujando las gráficas de tensión-deformación que cabría esperar en cada uno de ellos. Ordene los materiales anteriores de mayor a menor, atendiendo a las siguientes propiedades de comportamiento mecánico: dureza, resistencia mecánica, ductilidad y fragilidad

(Propuesto Andalucía 97/98)

Si observamos la gráfica, el acero tiene un comportamiento intermedio entre un material cerámico y un termoplástico aunque presenta una mayor tensión de ruptura.



De las curvas anteriores se deduce que un material cerámico no soporta grandes esfuerzos de tracción y un termoplástico sufre grandes deformaciones elásticas. En cambio los aceros presentan dos zonas claramente diferenciadas, la zona elástica y la zona plástica. Esta distinción es difícil de apreciar en los materiales cerámicos.

En la tabla que sigue se indican, dándole valoraciones del 1 al 3 (de mayor a menor), las cualidades de los tres materiales.

| | Dureza | Resistencia mecánica | Ductilidad | Fragilidad |
|---------------|--------|----------------------|------------|------------|
| Cerámica | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Metal | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Termoplástico | 3 | 3 | 1 | 3 |

Por otra parte podemos indicar comparativa y aproximadamente los límites elásticos y sus módulos de elasticidad de forma general para estos tipos de materiales

| | Límite elástico | | Módulo de elasticidad | |
|-----------|-----------------|--------------|-----------------------|---------|
| Metales | bajo | 1 MPa | alto | 100 GPa |
| Cerámicos | alto | > 3 GPa | alto | 200 GPa |
| Polímeros | moderado | 40 – 100 MPa | bajo | 2 GPa |

Cuestión 10

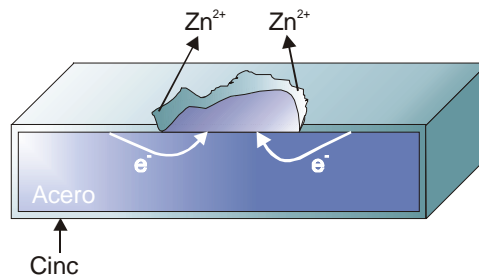
Las superficies exteriores de dos láminas de acero se encuentran recubiertas con Zn y Sn, respectivamente. Explique en cada caso cómo actúan ambos metales en la protección contra la corrosión del acero. ¿Qué ocurriría en dichas láminas si, encontrándose en un medio corrosivo, se interrumpe el recubrimiento superficial en una pequeña zona del mismo? Dibuje un pequeño esquema que lo ilustre.

(Propuesto Andalucía 98/99)

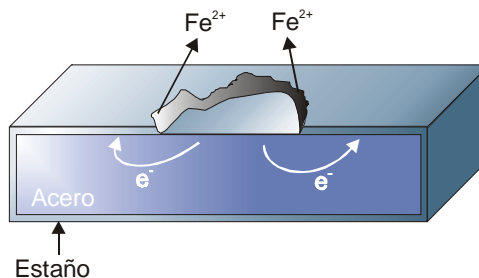
En el caso del cinc, como tiene un potencial de electrodo estándar menor que el acero, va a actuar como ánodo y se va a corroer (ánodo de sacrificio).

En el caso del estaño (y en presencia de oxígeno), el acero realiza funciones de ánodo frente al estaño que actúa como cátodo, de manera que, si se daña la capa de estaño, el acero se corroe rápidamente.

En ambientes de poco oxígeno, el estaño se comporta como ánodo y protege al acero (este es el caso, por ejemplo, de las latas de conserva).



Si se interrumpe el recubrimiento superficial, en el caso del Zn, el acero sigue protegido, ya que el Zn tiene un potencial de electrodo estándar menor que el acero (es anódico frente al acero), degradándose los bordes del Zn al oxidarse, depositándose sobre el acero y aislándolo del exterior.



En el caso del recubrimiento con Sn, el acero queda desprotegido ya que tiene un potencial de electrodo estándar menor que el Sn (es anódico frente al Sn), por lo que se produce una corrosión localizada.

Cuestión 11

Explique las siguientes propiedades mecánicas de los materiales: tenacidad, ductilidad, fragilidad. Ponga algún ejemplo de materiales que tengan una de estas tres propiedades

(Propuesto Andalucía 98/99)

Tenacidad

Es la capacidad de un material para deformarse bastante antes de su rotura, o para absorber golpes sin romperse, o someterse a esfuerzos lentos de deformación.

Ejemplos de materiales tenaces: acero y plomo.

Ductilidad

Es la capacidad que tienen los materiales para ser estirados en hilos finos.

Ejemplos de materiales dúctiles: oro, cobre, aluminio.

Fragilidad

Capacidad de un material para romperse en infinidad de trozos al ser golpeado sin llegar a deformarse elásticamente.

Ejemplos de materiales frágiles: el diamante y el vidrio.

Cuestión 12

En relación con los tres ensayos de dureza por penetración más utilizados, responda:

- a) **¿Qué tienen en común? ¿Qué los diferencia?**
- b) **¿Cuándo emplearía cada uno? Razónelo.**

(Selectividad andaluza junio-00)

- a.** Tienen en común que los tres miden la dureza de un material mediante un ensayo estático de penetración. El principio de acción en los tres es el mismo, ya que constan de un penetrador que actúa sobre el material y sobre el que se ejerce una fuerza determinada.

Se diferencian en el tipo de penetrador empleado, una bola de acero templado en el Brinell, un penetrador de diamante con forma piramidal para el ensayo Vickers, una bola de acero templado para materiales blandos en el ensayo Rockwell (HRB) y un cono de diamante para materiales duros en el ensayo Rockwell (HRC).

También se diferencian en que en los ensayos Brinell y Vickers se mide la superficie de la huella y en el ensayo Rockwell se mide la profundidad de la huella.

Otra diferencia entre los tres ensayos es la fuerza que se ejerce sobre los penetradores.

- b.** El ensayo Brinell se emplea para materiales no muy duros, en superficies planas y fundamentalmente en materiales con espesores gruesos (superiores a 6 mm), ya que si se aplica a materiales de poco espesor éstos se deforman y los resultados obtenidos son erróneos, de tal manera que para obtener mejores resultados hay que disminuir bien la carga o el diámetro del penetrador.

El ensayo Vickers se puede emplear en materiales duros o blandos y en superficies planas o curvas.

Este ensayo se emplea cuando se quiere obtener una cierta precisión.

A diferencia del ensayo Brinell, se puede emplear en materiales de poco espesor (superior a 0,2 mm), ya que el valor de la dureza es independiente del valor de la carga.

En este ensayo al variar la carga no es necesario cambiar el penetrador.

También se emplea cuando solamente queremos conocer la dureza superficial del material, ya que, gracias al penetrador utilizado, la huella no es muy profunda.

El ensayo Rockwell se utiliza cuando se requiere poca precisión y mucha rapidez en su realización. Además, normalmente, no se requiere personal muy especializado.

Cuestión 13

Responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué objeto tiene hacer un tratamiento térmico en una aleación?**
b) Concretamente, en el acero, ¿qué objeto tiene llevar a cabo un temple?

(Propuesto Andalucía 97/98)

- a.** Un tratamiento térmico persigue conseguir la uniformidad estructural, de manera que se mejoran las propiedades de las aleaciones sin variar su composición química.
- b.** En el acero, el temple tiene por objeto reducir el tamaño del grano produciendo un endurecimiento de la pieza. Con ello se mejoran las propiedades mecánicas, siempre que en el temple se consiga un alto contenido en martensita.

Esta página está intencionadamente en blanco.