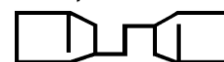


- 1> Quina diferència fonamental existeix entre l'enriquiment i l'afinament?
- 2> Quin tractament reben els minerals formats principalment per òxids? I els que estan formats per altres compostos químics com els sulfurs?
- 3> Amb l'ajut de companys i companyes, realitzeu cinc gràfics de barres que representin, per a tots els metalls de la taula , els valors següents:
- La densitat.
 - El mòdul elàstic.
 - La resistivitat elèctrica.
 - La conductivitat tèrmica.
 - La duresa.
- 1> En els processos metal·lúrgics podem trobar accions com:
- Afinament, difusió i extracció.
 - Trituració, compressió i reducció.
 - Enriquiment, reducció i afinament.
 - Extracció, purificació i conformació.
- 2> Si provoquem una reacció química perquè en un òxid metàl·lic se separi el metall i l'oxigen, estem fent una:
- Metallització.
 - Concentració.
 - Electròlisi.
 - Reducció.
- 3> Els aliatges més resistents als esforços mecànics són:
- La fosa esferoïdal i l'acer amb un contingut alt en carboni.
 - L'acer amb un alt contingut en carboni i el llautó.
 - El duralumini i l'acer baix en carboni.
 - L'acer amb un alt contingut en carboni i el bronze.
- 4> El principal element d'aliatge amb el ferro per aconseguir l'acer inoxidable és:
- L'alumini.
 - El titani.
 - El zinc.
 - El níquel.
- 5> La torrefacció en metal·lúrgia consisteix a:
- Escalfar un producte mineral per convertir-lo en un òxid.
 - Escalfar un material en pols compactat per tal de donar-li més rigidesa i resistència mecànica.
 - Fondre el mineral per tal de separar-lo de la ganga.
 - Escalfar un mineral per tal de separar l'oxigen del metall que l'acompanya.
- 4> Consultant els gràfics de l'activitat anterior, identifica quin metall és el:
- Més dens.
 - Més lleuger.
 - Millor conductor de la calor.
 - Millor conductor elèctric.
 - Més dur.
 - Més tou.
 - Més rígid.
- Qüestions:
- 6> Els aliatges més durs són:
- El duralumini i el bronze.
 - L'acer amb alt contingut de carboni i la fosa esferoïdal.
 - El llautó i el duralumini.
 - L'acer amb un contingut baix de carboni i el duralumini.
- 7> Els metalls més densos són:
- Plom i coure.
 - Coure i níquel.
 - Plom i estany.
 - Plom i ferro.
- 8> Els metalls més durs són:
- El titani i el coure.
 - El ferro i el coure.
 - El níquel i el zinc.
 - El titani i el ferro.
- 9> Els metalls que millor condueixen l'electricitat són:
- L'alumini i el níquel.
 - El coure i el ferro.
 - El coure i l'alumini.
 - El coure i el titani.
- 10> Els metalls que menys canvien les seves dimensions quan augmenta la temperatura són:
- L'alumini i l'estany.
 - El coure i el plom.
 - El titani i el ferro.
 - El magnesi i el zinc.
- 11> El principal element d'aliatge per fer materials ultralleugers és:
- El zinc.
 - L'alumini.
 - El titani.
 - El magnesi.



EXEMPLE 1

El material amb què s'ha elaborat un objecte de bronze té la composició següent: 91,8% Cu (coure), 8% Sn (estany), 0,2% P (fòsfor). Determina:

- La quantitat de coure, m_{Cu} , que conté si l'objecte té una massa $m = 3$ kg.
- La quantitat m_{P} de fòsfor (P) necessari per obtenir $m_{\text{aliatge}} = 1300$ kg d'aliatge.
- La quantitat d'aliatge m_{aliatge} que es pot preparar amb $m_{\text{Sn}} = 6$ kg d'estany (Sn).

Resolució

Com que l'aliatge conté un 91,8% de coure (Cu), l'objecte tindrà la mateixa proporció de coure:

$$m_{\text{Cu}} = 3 \text{ kg} \cdot \frac{91,8}{100} = 2,754 \text{ kg de Cu}$$

En 1300 kg d'aliatge hi ha un 0,2% de fòsfor (P):

$$m_{\text{P}} = 1300 \cdot \frac{0,2}{100} = 2,6 \text{ kg de P}$$

El 8% de la massa total de l'aliatge, m_{aliatge} , correspondrà a la massa d'estany m_{Sn} :

$$m_{\text{aliatge}} \cdot \frac{8}{100} = m_{\text{Sn}}$$

$$m_{\text{aliatge}} = \frac{m_{\text{Sn}}}{8/100} = \frac{6}{8/100} = 75 \text{ kg d'aliatge}$$

EXEMPLE 2

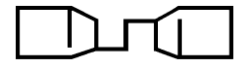
Tenim un aliatge de coure i níquel en el qual la proporció dels components és 80% de coure (Cu) i 20% de níquel (Ni) i volem determinar:

- A quina temperatura caldrà portar-lo perquè comenci a fondre?
- A partir de quina temperatura estarà totalment fos?

Resolució

Utilitzarem el diagrama d'equilibri de l'aliatge níquel + coure:

- A l'eix horitzontal situarem el punt corresponent a la composició (80% Cu + 20% Ni), i a partir d'aquest punt tirarem una línia vertical fins a interseccionar amb la línia de sòlids. A partir de la intersecció tirarem una línia horitzontal fins a l'eix vertical i llegirem a la seva escala el valor de la temperatura: 1140 °C.
- Prolongarem la línia vertical traçada anteriorment fins a trobar la línia de líquids. A partir de la intersecció tirarem una línia horitzontal fins a l'eix vertical i llegirem, a la seva escala, el valor de la temperatura: 1200 °C.



EXEMPLE 3

Volem determinar la composició d'un aliatge bismut (Bi) i cadmi (Cd) que:

- a) Es comença a solidificar als 250 °C.
- b) Es comença a fondre als 140 °C.
- c) Està totalment líquid a partir dels 300 °C.
- d) Es fon totalment als 140 °C.

Resolució

Utilitzarem el diagrama d'equilibri de l'aliatge bismut + cadmi:

- a) A l'eix vertical situarem el punt corresponent a la temperatura (250 °C) i, a partir d'aquest punt, tirarem una línia horitzontal fins a interseccionar amb la línia de líquids. A partir de la intersecció tirarem una línia vertical fins a l'eix horitzontal i llegirem, a la seva escala, el valor de la composició: 70 % Cd + 30 % Bi.

- b) Tots els aliatges Bi + Cd comencen a fondre's a la mateixa temperatura (140 °C). Per tant, qualsevol composició és vàlida.
- c) El punt de la línia de líquids que correspon a 300 °C ens indica una composició de 90 % Cd + 10 % Bi. Tots els aliatges que continguin més d'un 10 % de Bi (o menys d'un 90 % de Cd) compliran la condició.
- d) La fusió a una sola temperatura i no pas en un interval només pot correspondre a la proporció eutèctica. Per tant, la composició que es fon totalment a 140 °C és 60 % Bi + 40 % Cd.

1> La composició d'un bronze és: 88 % de coure (Cu), 2 % de zinc (Zn) i 10 % d'estany (Sn). En l'obtenció d'aquest bronze, quant zinc cal per aliar-lo amb 100 kg de coure?

PAU

- a) 2 kg
- b) 1,76 kg
- c) 2,273 kg
- d) 12 kg

2> El Monel K-500 és un aliatge de composició: 64 % níquel (Ni), 30 % coure (Cu) i 6 % altres components (Ti, Al, Fe...). Quant níquel es necessita per aliar-lo amb 240 kg de coure?

PAU

- a) 112,5 kg
- b) 375 kg
- c) 512 kg
- d) 800 kg

3> L'invar és un aliatge que conté 64 % de ferro (Fe) i 36 % de níquel (Ni). Quina quantitat d'invar es pot obtenir amb 180 kg de níquel?

PAU

- a) 320 kg
- b) 500 kg
- c) 900 kg
- d) 281,3 kg

1> En una mina del Matto Grosso a Brasil es troba hematites amb una riquesa del 69,94 % en ferro (Fe). Quina quantitat de mineral, m_{min} , cal extreure per aconseguir $m_{\text{Fe}} = 1$ t de ferro?

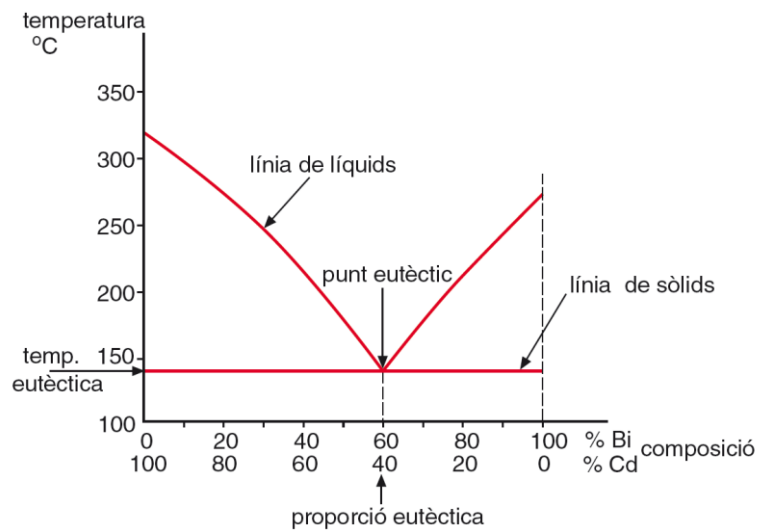
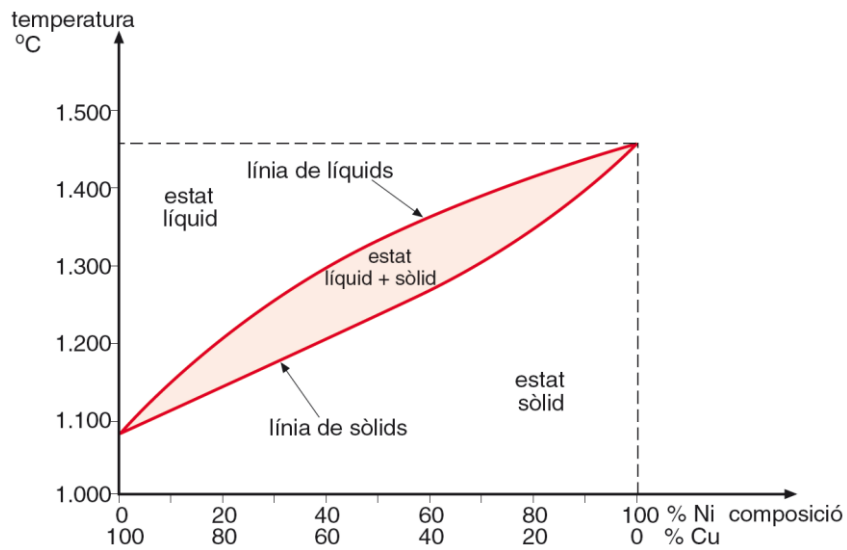
2> Un aliatge d'alumini conté un 2,5 % de magnesi (Mg) i un 0,25 % de crom (Cr). Quina quantitat d'alumini pur (Al) cal per fer 1000 kg d'aliatge?

PAU

- a) 957,5 kg
- b) 975 kg
- c) 972,5 kg
- d) 977,5 kg

4> A partir del diagrama d'equilibri de l'aliatge de Ni + Cu, contesta les qüestions següents:

- a) Quina és la temperatura de fusió del coure pur? I la del níquel pur?
- b) A quina temperatura comença a fondre's l'aliatge de 60 % Cu + 40 % Ni? A quina temperatura està totalment en estat líquid?
- c) En quina fase es troba un aliatge de 70 % Ni + 30 % Cu a la temperatura de 1400 °C?
- d) Quina hauria de ser la proporció de l'aliatge per assegurar-nos que no comença a fondre's fins als 1230 °C?





Metalls no fèrrics

- 1> Cerca informació i elabora un diagrama de blocs on es representin les fases de l'obtenció del coure.
- 2> Cerca informació sobre les conductivitats elèctriques de la plata i l'or i compara-les amb la conductivitat elèctrica del coure.
- 3> Quina diferència fonamental hi ha entre els llautons i els bronzes?
- 4> Quina diferència fonamental hi ha entre els llautons ordinaris i els especials?
- 5> Per quin motiu no trobem llautons amb més del 50% de zinc?
- 6> Resumeix els avantatges i els inconvenients que ofereixen els llautons en comparació amb el coure pur.
- 7> Resumeix els avantatges i els inconvenients que ofereixen els bronzes en comparació amb el coure pur.
- 8> Compara la densitat i les propietats mecàniques de l'alumini pur i del duralumini i indica quina és la propietat que té una millora més important en el duralumini. Quines propietats empitjoren respecte del metall pur?
- 9> Si cal treballar a la fresadora una peça d'aliatge lleuger, quin element d'aliatge ens hem d'assegurar que contingui el material?
- 10> Cerca informació i elabora un diagrama de blocs que representi les fases de l'obtenció de l'alumini.
- 11> El bloc d'un motor d'automòbil s'elabora amb un aliatge lleuger. Quin element d'aliatge facilitarà la conformació d'aquesta peça?
- 12> Compara les conductivitats elèctriques i tèrmiques de l'alumini i del coure. Quin dels dos condueix millor l'electricitat? I la calor?
- 13> Indica el nom dels metalls o aliatges més adients per a cadascuna de les aplicacions següents. Justifica les respostes.
 - a) Recipient per a la contenció de productes químics corrosius a altes temperatures.
 - b) Peça decorativa i de suport d'altres petites peces de plàstic que ha de tenir una forma geomètricament complexa i destinada a un objecte d'ús domèstic d'utilització exterior (balcons, terrasses, jardins...).
 - c) Alicates que s'han d'utilitzar en un taller d'emalatge de productes pirotècnics.
 - d) Canonada per al transport d'àcid sulfúric en una planta química.
 - e) Element estructural d'un vehicle de transport que ha de treballar en ambients marins i amb temperatures en ocasions properes als 300 °C.
 - f) Nucli magnètic d'un motor elèctric que ha de treballar en ambients marins.
 - g) Tirant d'accionament d'una vàlvula en una indústria petroquímica, que ha d'estar sotmès a grans esforços de tracció i elevades temperatures.
 - h) Revestiment interior de coixinets a les bases de les bieles d'un motor d'explosió.