

**UF1. NF1. Introducció a la ciència de materials****1. Materials**

1. Indica quines d'aquestes substàncies s'utilitzen com materials.
  - 1.1. Aigua
  - 1.2. Marbre
  - 1.3. Butà
  - 1.4. Etanol
  - 1.5. Acer
  - 1.6. Fusta de pi
  - 1.7. Or
  - 1.8. Oli de girasol
  - 1.9. Gel
2. Quina és la propietat rellevant dels materials indicats en els objectes descrits. Indica també alguna propietat secundària.
  - 2.1. Coure en un cable elèctric.
  - 2.2. Paper en un llibre.
  - 2.3. Vidre en una finestra.
  - 2.4. Plàstic de les bosses de compra.
3. Descriu un llapis des del punt de vista dels materials que el formen i les seves propietats.

**2. Enllaç Químic I.**

4. Indica si les següents afirmacions són correctes o incorrectes.
  - 4.1. En la naturalesa la situació més habitual és trobar els àtoms lliures.
  - 4.2. Els gasos nobles es troben gairebé sempre formant compostos.
  - 4.3. Els àtoms s'uneixen formant un enllaç per arribar a una situació de més energia.
  - 4.4. Els elements del grup de l'oxigen, en general, són més electronegatius que els metalls.
  - 4.5. L'enllaç iònic es produeix entre elements amb poca diferència d'electronegativitat.
  - 4.6. En l'enllaç iònic es deu a l'atracció electrostàtica entre ions de diferent signe.
  - 4.7. Els cations (ions positius), es formen pel guany d'electrons per part d'un àtom.
  - 4.8. Els compostos iònics tenen punts de fusió elevats.
5. Per què els compostos iònics són aïllants en estat sòlid?

6. Per què els compostos iònics són fràgils?
7. Explica perquè els compostos iònics són solubles en aigua.
8. Explica un experiment senzill per diferenciar sucre de la sal sense tastar-la.

**3. Enllaç Químic II.**

9. Per què els metalls, en general, són molt densos?
10. Quina és la causa de la bona conductivitat elèctrica dels metalls?
11. Quina és la causa de la bona conductivitat tèrmica dels metalls?
12. Què és la ductilitat i la mal·leabilitat?
13. Per què els metalls són mal·leables?
14. Busca el punt de fusió del sodi, del gal·li, del ferro i del tungstè.
15. Busca la densitat del sodi, del sodi, del gal·li, del ferro i del tungstè.
16. Busca la composició de l'or blanc.
17. Indica si és correcta la següent afirmació: tots els metalls tenen la mateixa estructura cristal·lina.

**4. Enllaç Químic III.**

18. Indica si les següents afirmacions són vertaderes o falses.
  - a) L'enllaç covalent només és dona entre àtoms iguals.
  - b) Les forces intermoleculares entre substàncies covalents moleculars és més gran entre molècules polars.
  - c) Els compostos covalents moleculars tenen punts de fusió alts.
  - d) El grafit és una substància covalent que condueix el corrent elèctric.
  - e) El  $\text{SiO}_2$  és un compost covalent molecular.
19. Explica per què el diamant és un material dur i el grafit és tou tenint la mateixa composició.
20. Explica per què el diamant és aïllant de electricitat i el grafit és conductor tenint la mateixa composició.
21. El  $\text{Cl}_2$  és un gas, el  $\text{Br}_2$  és un líquid i el  $\text{I}_2$  és un sòlid, les tres substàncies són covalents polars. Quina és la causa del diferent estat físic d'aquestes substàncies?
22. Indica si les següents substàncies són conductores o aïllants.
  - 22.1. Llautó
  - 22.2. Butà ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )
  - 22.3. Clorur de sodi ( $\text{NaCl}$ )
  - 22.4. Mercuri
  - 22.5. Nitrogen ( $\text{N}_2$ )

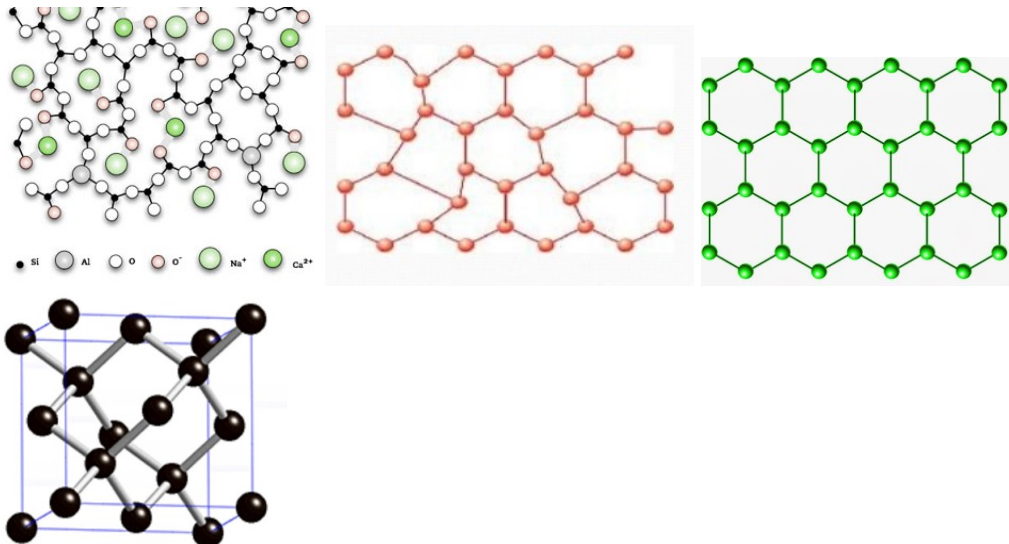
5. Estructura cristal·lina

23. Què és l'estructura cristal·lina d'una substància?

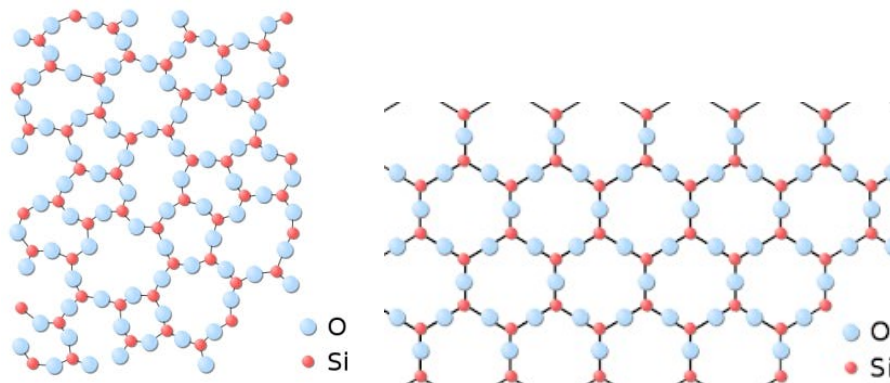
24. Indica si és vertader o fals.

- a) Els sòlids cristal·lins tenen punts de fusió definits.
- b) En un sòlid amorf la cel·la unitat es repeteix.
- c) El quar és un sòlid amorf.

25. Identifica en les següents figures els sòlids amorfs i els sòlids cristal·lins.



26. Quina estructura correspon a un vidre

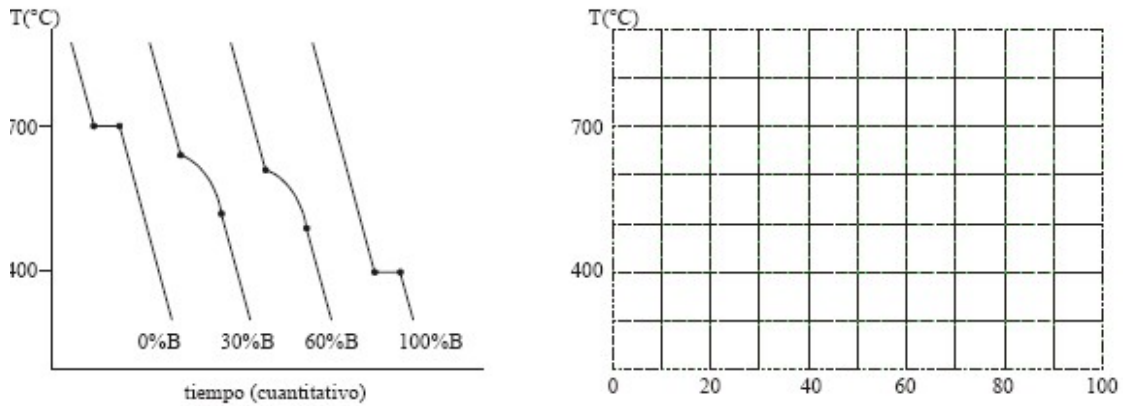


• Microestructura. Diagrames de fase.

Qüestions:

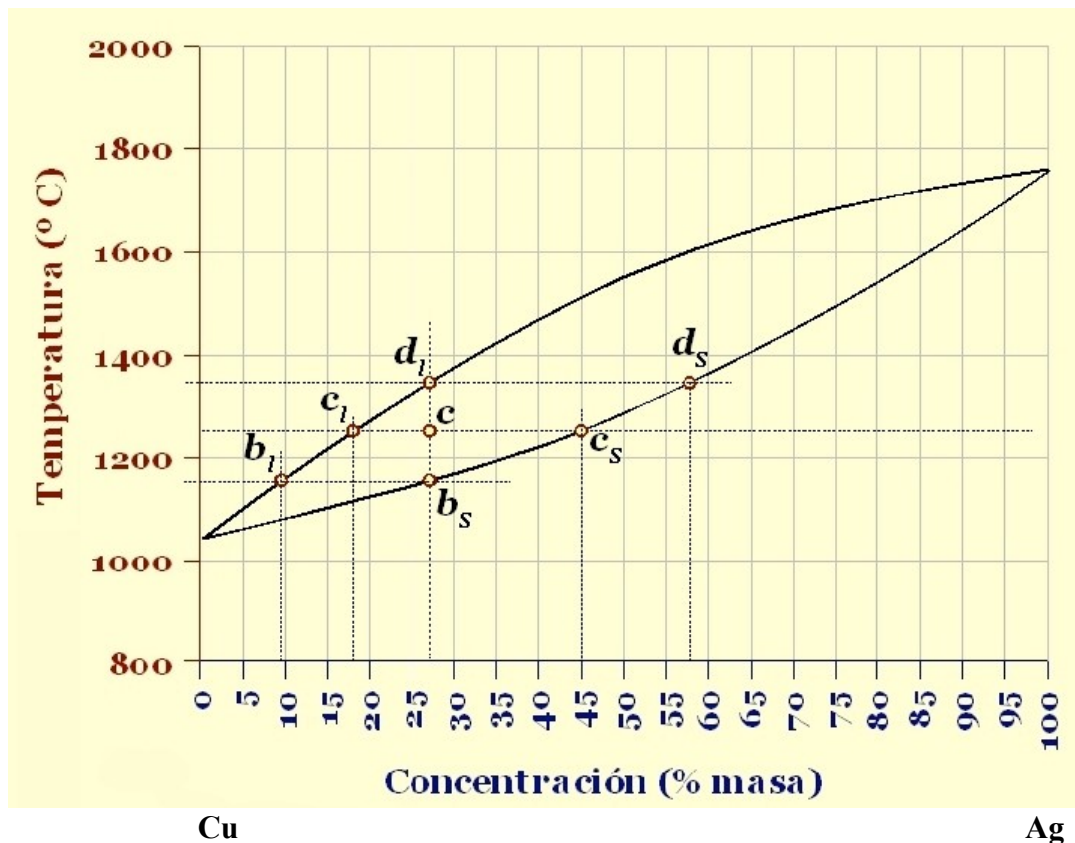
- 27. Què és la microestructura d'un material? Quan es forma?
- 28. Quina diferència hi ha entre la nucleació homogènia i heterogènia.
- 29. Defineix el concepte de diagrama d'equilibri.
- 30. Què es el punt triple?
- 31. Dibuixa un diagrama de fases d'un aliatge amb solubilitat il·limitada en estat sòlid.

32. El diagrama de refredament (idealitzat) correspon a un aliatge entre dos components A i B totalment solubles en estat líquid sòlid. Dibuixa el diagrama d'equilibri de fases. A quines temperatures comença i finalitza la solidificació d'un aliatge amb el 50% B?

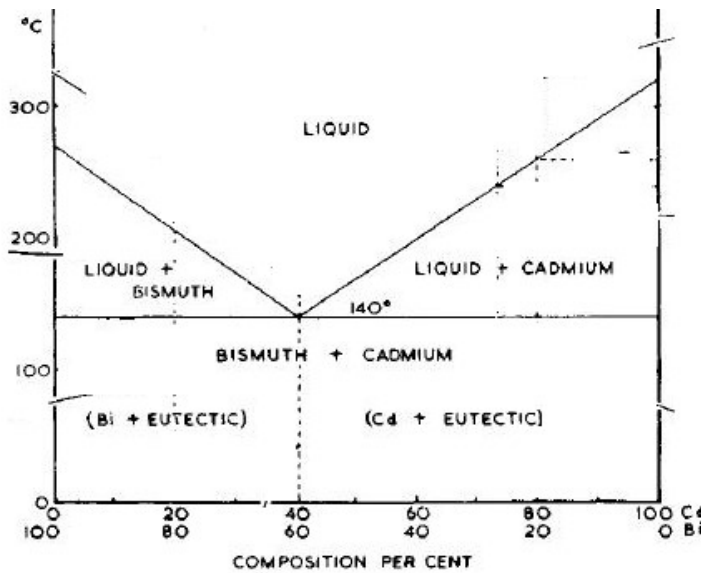
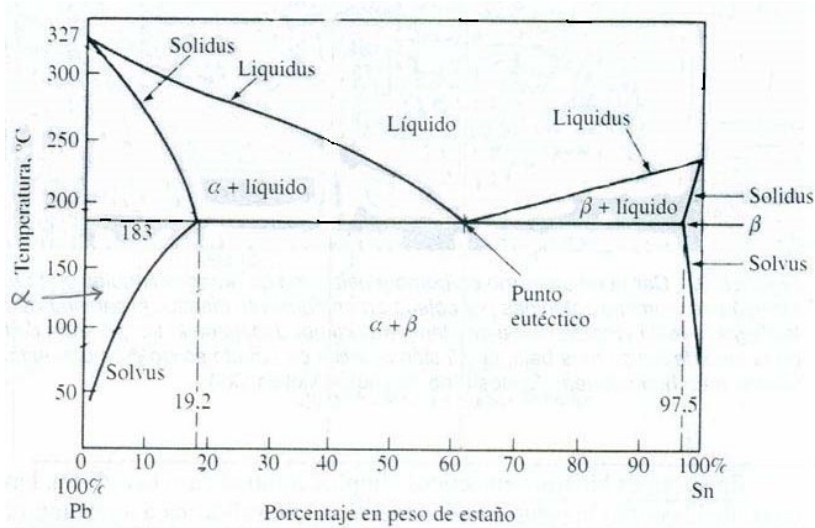


33. A partir del següent diagrama de fases:

- Indica les fases que tenim a cada regió.
- Determina la composició de cada fase en el punt c.
- Determina el % present de cada fase en el punt c.
- Com es diuen els aliatges que presenten aquest tipus de diagrama.
- Què volen dir  $d_l$ ,  $d_s$ ,  $b_l$  i  $b_s$ ?
- Partim de una concentració d'un 40% de plata i una temperatura de  $1800^{\circ}\text{C}$ . Indica quina seria l'evolució de la microestructura al refredar fins a una T ambient.



34. Quin tipus de sistema queda descrit en els següents diagrames?

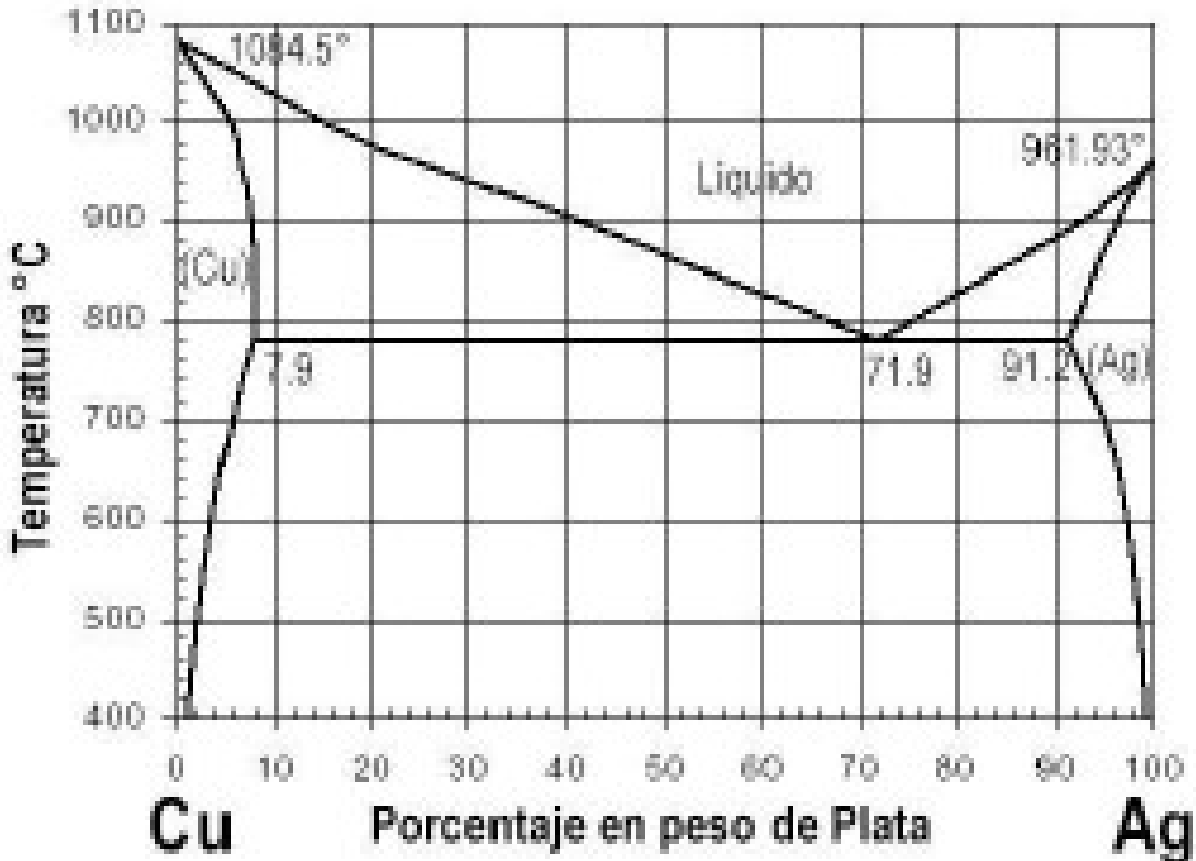


35. El bismut (punt de fusió  $280^{\circ}\text{C}$ ) i el cadmi (punt de fusió  $320^{\circ}\text{C}$ ) són completament solubles en estat líquid i totalment insolubles en estat sòlid. Sabent que formen una barreja eutèctica als  $140^{\circ}\text{C}$  que conté 60% de Bi, es demana:

- representar el diagrama d'equilibri del sistema Bi-Cd, suposant que totes les línies són rectes;
- construir la corba de refredament per a un aliatge amb el 25% de Bi;
- en l'aliatge indicat (25% de Bi), determinar les fases presents en l'equilibri a la temperatura de  $200^{\circ}\text{C}$ , la composició i les masses relatives de les mateixes.

36. En el diagrama de fases Cu-Ag de la figura:

- calcula les fases presents, les seves composicions i percentatge per a un aliatge eutèctic a 850°C, a la temperatura del punt eutèctic i a 700°C
- ídem per a un aliatge del 80% de Cu, a 1000°C, a 900°C, a la temperatura del punt eutèctic y a 600°C.



37. Un argenter disposa de dos lingots d'aliatge coure-plata. Un d'ells conté un 30% d'Ag i l'altre un 50% d'Ag (percentatges en massa). Ambdós lingots tenen una massa de 2 kg i s'introdueixen en gresols separats, a l'interior d'un forn que pot assolir, com a màxim, una temperatura de 900°C. Fent ús del diagrama de fases de la qüestió anterior, raoneu:

- Poden arribar a fondre's totalment els lingots?
- Quina quantitat màxima de líquid s'obtingria en cadascun dels gresols?
- Quan l'indicador de temperatura del forn marqui 800°C, quina massa de sòlid quedarà encara sense fondre's en cada gresol?

L'argenter busca un aliatge de major llei (major percentatge de plata). Per això, extreu amb una cassó una mostra de líquid qualsevol dels gresols i la deixa refredar fins a la temperatura ambient.

- Indiqueu a quina temperatura hauria de fer l'extracció del líquid del forn per a que l'aliatge obtingut tingui la major llei.
- Quina composició de plata tindrà el nou aliatge solidificada

38. Tenint en compte el diagrama d'equilibri Cd-Zn:

- Explica el refredament i dibuixa les microestructures d'un aliatge amb un 10% de Zn des de 400°C fins els 400°C.
- Explica el refredament i dibuixa les microestructures d'un aliatge amb composició eutèctica de 300°C fins els 240°C.
- Per un aliatge amb un 40% de Zn: determinar les fases presents en l'equilibri la composició i les masses relatives de les mateixes a les temperatures de 350° C, 290°C i 240°C.

