

CIÈNCIA DE MATERIALS

Examen (1^a part)
Febrer 2003

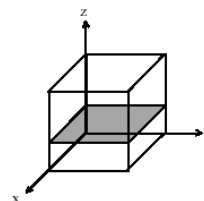
L. Escriche- J. Ros
Departament de Química
U.A.B.

NOM.....GRUP.....

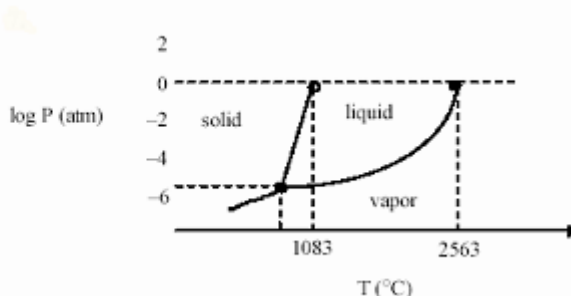
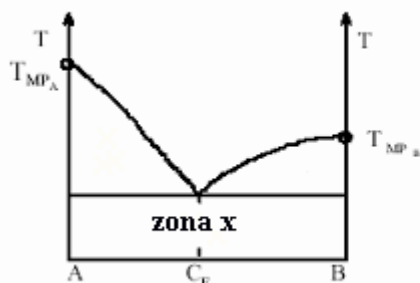
*L'examen consta de dues parts. La primera part consta de 40 preguntes tipus test i puntua sobre 40. Les úniques respostes possibles son cert, fals o resposta en blanc. Cada pregunta correcta val 1 punt i cada error descompta 1 punt. Les respostes en blanc no sumen ni resten punts. **Cal obtenir més de 12 punts en aquesta part per aprovar l'examen.** El temps disponible és de 90 minuts (aproximadament 2 minuts per pregunta). Contesteu en el full del Centre de Càlcul, marcant les respostes segons: **A = CERT; B = FALS. No es poden desgrapar els fulls.***

Número de permutació 1

1. En una estructura cúbica centrada en les cares la densitat del pla (110) val $\pi/4\sqrt{2}$
2. En una estructura cúbica centrada en les cares, la densitat de la direcció [100] val $\sqrt{2}/4$
3. El pla representat en la figura és el (030)



4. En una estructura cúbica centrada en les cares, el segon àtom més pròxim a un àtom qualsevol es troba a una distància a , essent a el valor de l'aresta del cub
5. Els metalls amb estructura cúbica centrada en les cares són més durs que els metalls amb estructura hexagonal compacta
6. Si els índexs de Miller d'un pla són (421), aquest talla els eixos de coordenades a:
 $x = 1/4$, $y = 1/2$ i $z = 1$
7. El pla (111) en el ferro γ és un pla de lliscament
8. En una cel·la hexagonal, els plans $(01\bar{1}0)$ i $(0\bar{1}10)$ no són paral·lels
9. Del diagrama de fases P/T de la figura es dedueix que les densitats segueixen l'ordre: d (sòlid) > d (líquid) > d (gas)



10. El diagrama de fases T/composició de la figura és un diagrama de dos components que no formen dissolucions sòlides
11. Dins la zona x del diagrama hi ha dos graus de llibertat

Les 3 qüestions següents es refereixen al diagrama TTT de la figura:

12. El procés de refredament A produeix bainita i martensita

13. El procés B produeix perlita basta

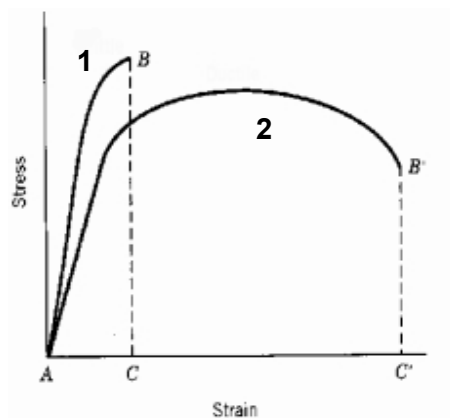
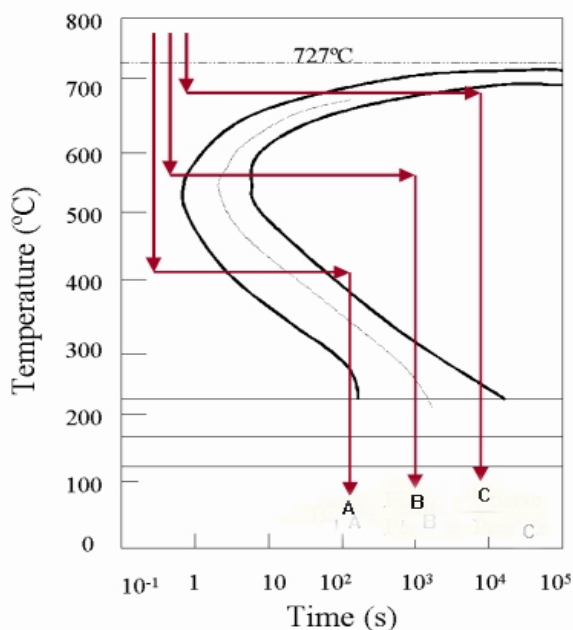
14. El procés C produeix bainita fina

Les gràfiques tensió/deformació de la figura mostra el comportament de dos materials: **1** i **2**. De les gràfiques es dedueix que:

15. El compost **2** és més dúctil que el compost **1**

16. El mòdul d'elasticitat de **1** és més alt que el de **2**

17. El compost **2** és més tenaç que **1**



18. L'increment de les dislocacions en un metall augmenta la seva resistència a la tracció

19. Un metall pur és més dúctil que els seus aliatges

20. El nombre de defectes puntuals d'un cristall és independent de la temperatura

21. L'estructura de l'antifluorita es pot descriure com un empaquetament cúbic senzill de cations, on els anions ocupen la meitat dels forats cúbics

22. A la cel·la elemental de l'espinela, que conté 32 anions O^{2-} , els cations magnesi ocupen l'octava part dels forats tetraèdrics disponibles.

23. L'estructura del $NiAs$ es pot descriure com un empaquetament de prismes trigonals $AsNi_6$ on cada aresta és compartida entre dos prismes els quals s'apilen en seqüències ABAB...

24. Si en el compost Li_2FeSiO_4 el número de coordinació del O és 6 i el del Si és 4, això vol dir que els números de coordinació del Li i el Fe són, respectivament, 8 i 6

25. Si el compost iònic PbO_2 té una estructura tipus fluorita, i el volum de la seva cel·la elemental és $1.53 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$, la seva densitat és de $5.189 \text{ gr}\cdot\text{cm}^{-3}$ ($N_A = 6.02 \times 10^{23}$; PA Pb = 207, PA O = 16)

26. En les estructures tipus blenda, els cations es troben a les posicions $(\frac{1}{4} \frac{1}{4} \frac{1}{4})$, $(\frac{3}{4} \frac{3}{4} \frac{1}{4})$, $(\frac{1}{4} \frac{3}{4} \frac{3}{4})$ i $(\frac{3}{4} \frac{1}{4} \frac{3}{4})$
27. La dissolució de La_2O_3 en CaO pot generar dissolucions sòlides amb vacants catióniques
28. Un òxid no estequiomètric de fórmula $\text{M}_{0.95}\text{O}_2$ on hi ha ions M^{4+} i M^{5+} , conte un 21.05 % de cations M^{5+}
29. La introducció d'esforços de tensió en materials ceràmics augmenta la seva resistència a la fractura
30. Tots els defectes puntuals són de tipus intrínsec
31. Els materials abrasius gairebé sempre són refractaris
32. No es poden formar vidres solament a partir d'òxids formadors
33. El procés de vitrificació està associat a una transició de fase de segon ordre
34. El vidre Vycor®, un cop elaborat, conté una quantitat molt baixa de B_2O_3
35. Les reaccions de polimerització radicalaria sempre produeixen polímers isotàctics
36. Si el grau de polimerització numèric d'un polietilè copolimeritzat amb un 10% molar de poliproilè és de 7143, la seva massa molar numèrica és de 250000
37. La immiscibilitat dels polímers és deguda al seu baix valor d'entropia de mescla
38. Un cristall de Se dopat amb As és un semiconductor de tipus n
39. La β -alúmina sòdica és millor conductor iònic que la β -alúmina potàssica
40. La conductivitat intrínseca d'un sòlid iònic depèn linealment de la temperatura

CIÈNCIA DE MATERIALS

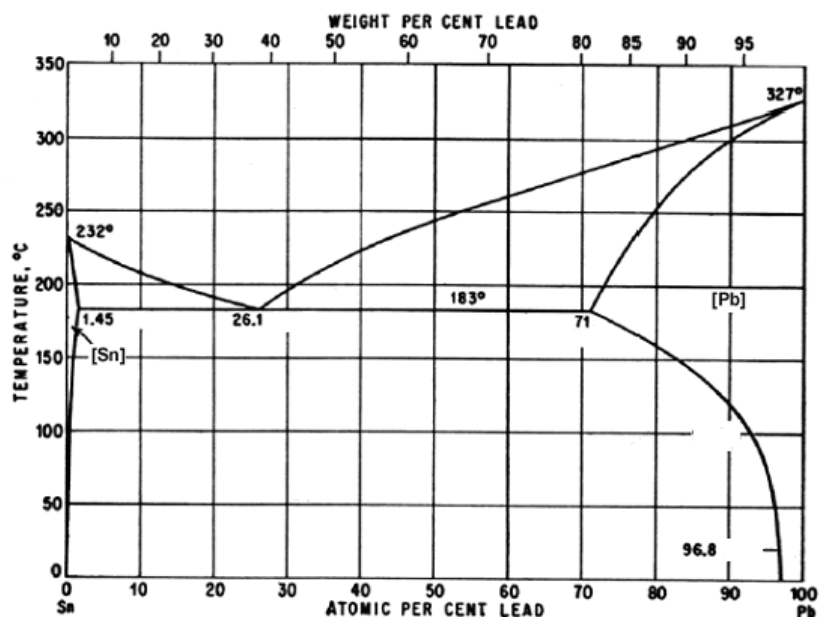
Examen (2^a part)
Febrer 2003

L. Escriche- J. Ros
Departament de Química
U.A.B.

NOM..... GRUP.....

Aquesta part de l'examen consta de cinc preguntes sobre un total de 60 punts. Contesteu en l'espai que hi ha per cada apartat. Podeu usar la part del darrera de cada full com esborrall. Escriviu de forma clara i llegible.

1 En referència al diagrama de fases Sn-Pb de la figura, respon els apartats següents: (13 punts)



([Sn] i [Pb] són solucions sòlides de Sn i Pb respectivament) PA Sn = 118.7; PA Pb = 207.2.

a) Calcula la composició en pes de l'eutèctic del diagrama. (3 punts)

b) Un aliatge Sn-Pb de composició eutèctica a la T de 300° C es troba en fase líquida. Aquest es deixa refredar molt lentament. Calcula les fraccions en àtoms de les fases [Sn] i [Pb] presents en el primer sòlid que precipita (5 punts)

c) Calcula les fraccions en àtoms de les fases [Sn] i [Pb] presents en l'aliatge anterior a la T de 25° C (5 punts)

2- El compost intermetàl·lic LaNi_3 pot absorbir en la seva estructura una gran quantitat d'hidrogen. Un bloc de LaNi_3 es col·loca dins un recipient on hi ha H_2 pur a P constant. Calcula a quina profunditat de la superfície del bloc la concentració d'hidrogen serà la $\frac{1}{2}$ de la concentració en la superfície després d'una hora. (6 punts)

Dades:

Coefficient de difusió de l'hidrogen en $\text{LaNi}_3 = 3.091 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$

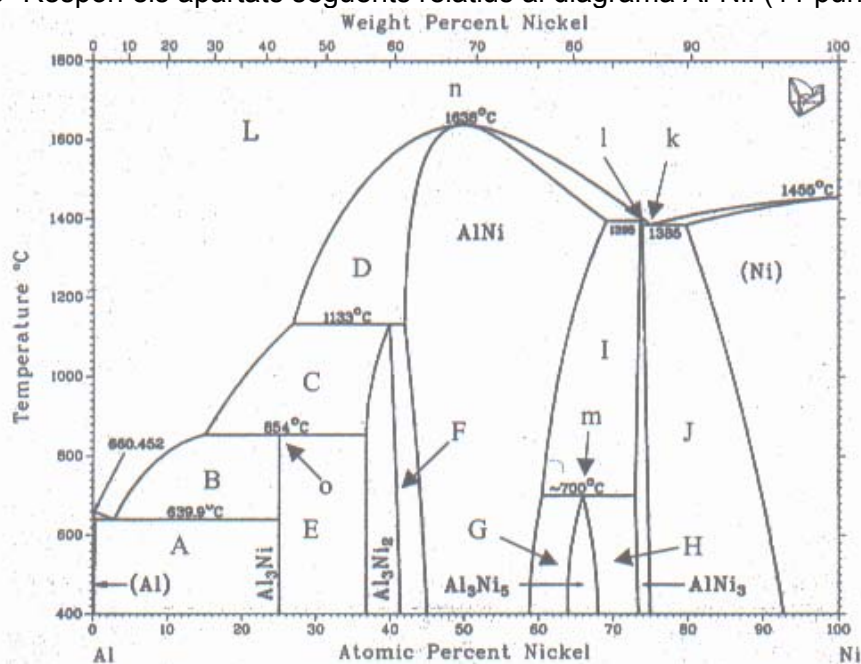
Funció d'error: $\text{erf}(z) = z$, si $0 < z < 0.6$

$\text{erf}(1.0) = 0.84$

$\text{erf}(1.5) = 0.97$

$\text{erf}(z) = 1$, si $z > 1.9$

3- Respon els apartats següents relatiu al diagrama Al-Ni: (11 punts)



a) Indica les fases presents a les regions assenyalades (5 punts)

<u>Regió</u>	<u>Fases presents</u>
A
B
F
G
J

b) Identifica els punts del diagrama (4 punts):

<u>Punt</u>	<u>Nom o procés que té lloc</u>
k
m
n
o

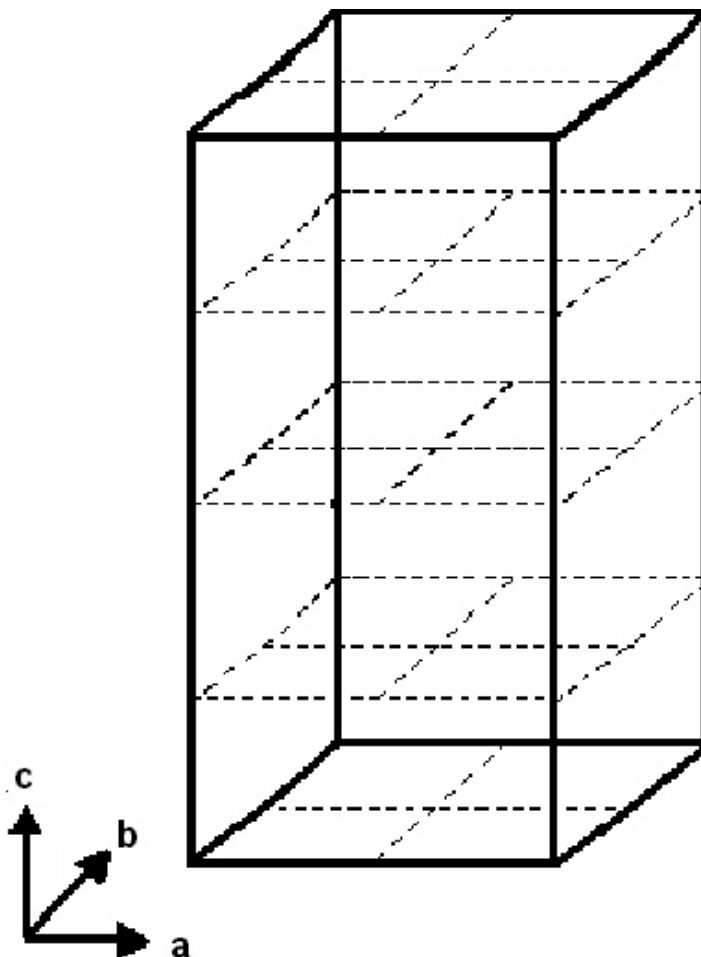
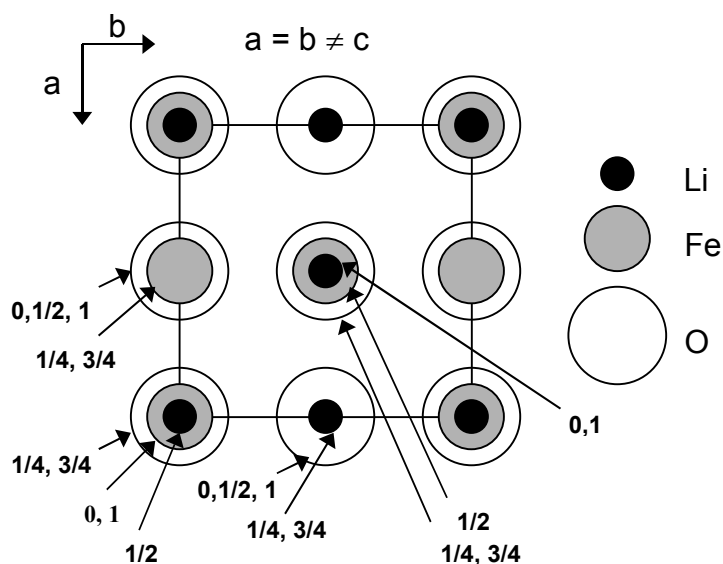
c) Identifica els compostos intermetàl·lics del diagrama (2 punts)

4- Un compost que conté solament Li, Fe i O té una estructura cristal·lina que es pot descriure mitjançant la projecció de la cel·la sobre el pla (0, 0, 1) indicada al costat (15 punts)

Dades: PA (g/mol): Li = 7, Fe = 56, O = 16
 radis (Å) : $\text{Li}^+ = 0.76$, $\text{O}^{2-} = 1.40$
 $\text{Fe}^{2+} = 0.78$, $\text{Fe}^{3+} = 0.645$

A) Indiqueu

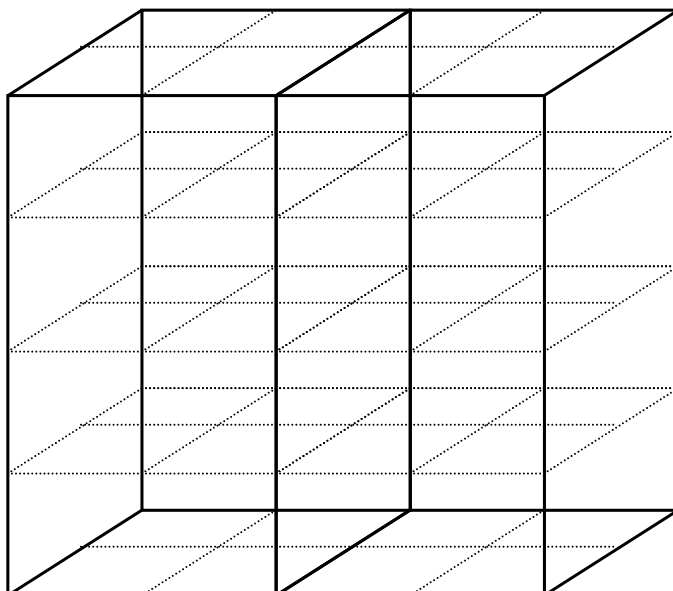
- La posició de tots els àtoms sobre la cel·la desenvolupada següent
- El contingut de la cel·la i la fórmula empírica del compost.
- L'entorn de coordinació de tots els ions
- L'estat d'oxidació del ferro.



B Considerant que hi ha contacte entre cations i anions sobre els eixos c i a, calculeu:

- La densitat del compost i % de volum ocupat de la cel·la

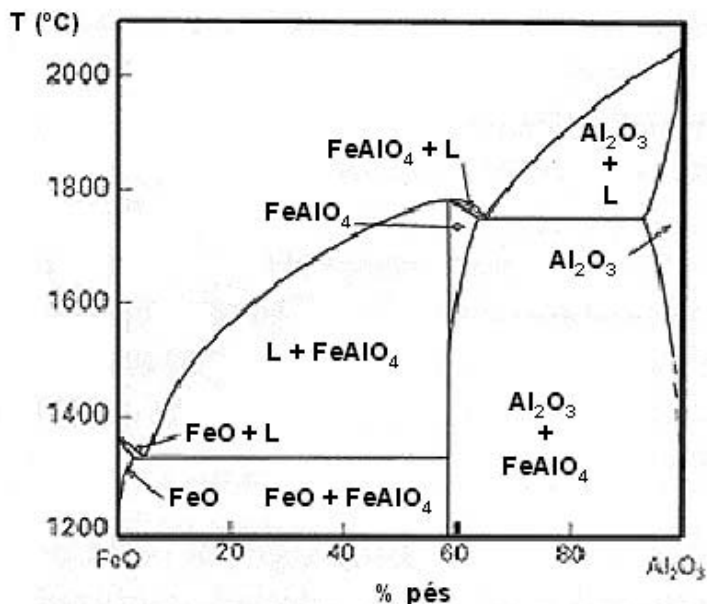
C Indiqueu, raonant la resposta, si aquesta estructura correspon a un empaquetament compacte d'anions i si és així, digueu a quin d'ells. Indiqueu també l'estructura tipus a la que pertany (Intenteu visualitzar la cel·la centrada sobre anions; Si voleu, podeu utilitzar la plantilla per a fer la representació de varies cel·les)



- 5 Considereu el diagrama de fases següent corresponent al sistema FeO-Al₂O₃ i responeu a les qüestions: (15 punts)

Dades: PA (g/mol) Fe = 56, Al = 27, O = 16

- A En el diagrama apareix un compost estequiomètric, el FeAl₂O₄, que pot formar dissolucions sòlides dissolent Al₂O₃. Hi han altres dissolucions sòlides en el diagrama; Digueu quines són tot indicant què dissolen, la T a la que es produeix la màxima dissolució i el % de solut present a aquesta T (utilitzeu la taula inferior):



Dissolvent	solut	T	%
FeAl ₂ O ₄	Al ₂ O ₃		

- B Indiqueu a la taula següent la fórmula de les diferents dissolucions sòlides formades en cada cas en funció de **tots** els tipus possibles de defectes que es poden generar

Dissolvent	solut	tipus de defecte	fòrmula de la dissolució
FeAl ₂ O ₄	Al ₂ O ₃		

- C Indiqueu quin és el % molar i en pes (calculeu-ho) de FeO i Al₂O₃ en el compost estequiomètric FeAl₂O₄. i repetiu els càlculs per a la dissolució sòlida de Al₂O₃ més saturada possible.

D En el cas de la dissolució sòlida més saturada possible de Al_2O_3 en FeAl_2O_4 , calculeu la quantitat de mols de Al_2O_3 que es dissolen per mol de FeAl_2O_4 . Calculeu també la quantitat x de vacants iòniques o de ions intersticials segons s'adopti un o altre mecanisme de compensació.