

2018ko abenduaren 21

Azterketa - ohiko deialdia

B Eredua

Irakasgaia: **Materialen Zientzia**

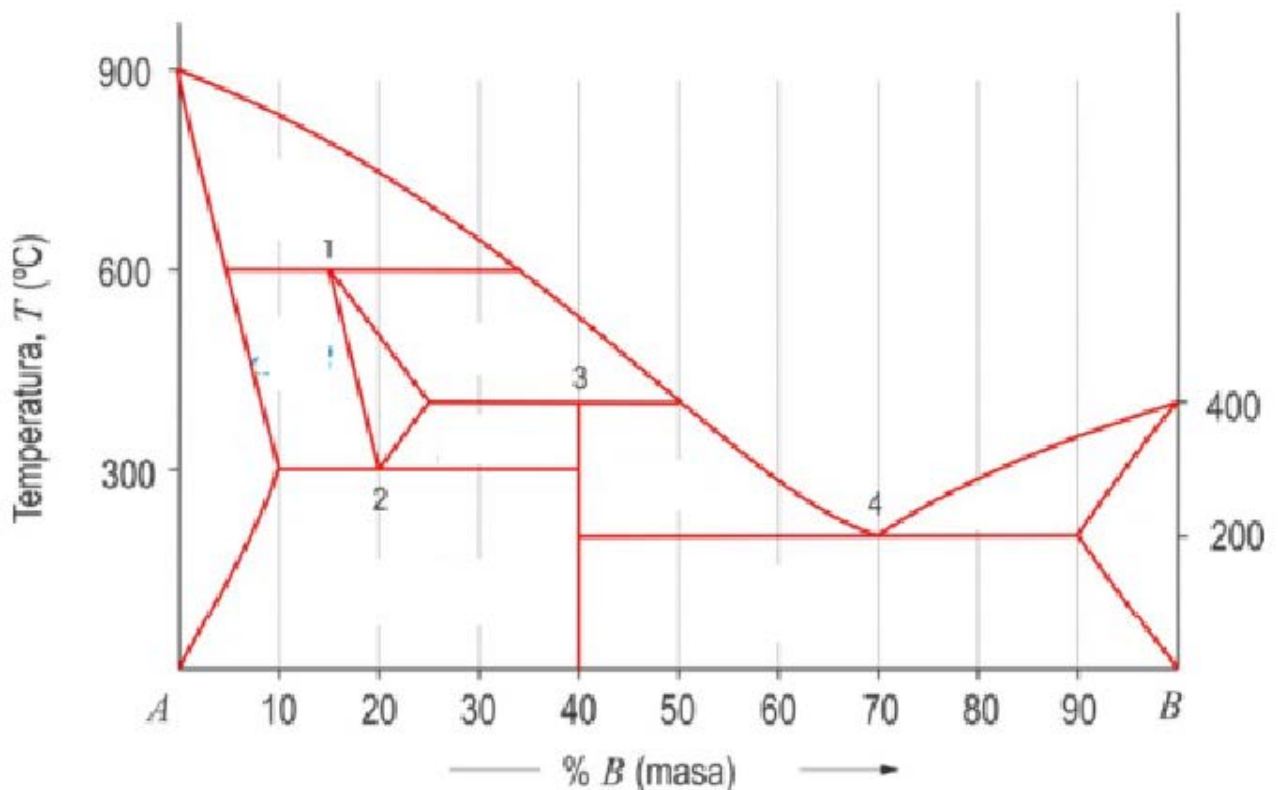
2.maila

1- Aluminioaren sistema kristalinoa FCC da, bere masa atomikoa 26,97 g/mol izanik. Bere gelaxkaren parametroaren luzera 4,049 Å dela jakinda:

- Marraz ezazu gelaxka unitatea, kalkulatu dentsitatea eta bere erradio atomikoa.
- Aluminioa gogortzeko bi mekanismo erabili daitezke, deformazioz eta hauspeatze bidezkoa. Azaldu dezakezu zeintzuk diren bi mekanismo hauen arteko ezberdintasunak?

2- Irudiko sistema bitarraren fase-diagrama hipotetikotik abiatuta, likido egoeran guztiz disolbagarria izanik eta solubilitate partziala agertuz solido egoeran erantzun itzazu ondorengo galderak.

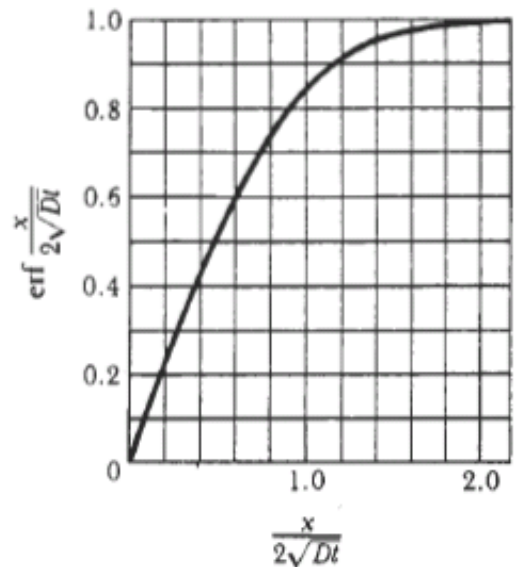
- Izendatu itzazu diagramako gune ezberdinak eta azaldu eskematikoki gertatzen diren transformazioak.
- Oreka egoeran gertatzen den hozketa-kurba marraz ezazu B elementuaren %15erako, likido egoeratik giro temperaturaraino. Azal ezazu eskematikoki tarte bakoitzean gertatzen diren fenomenoak, lortuko litzatekeen mikroegitura marraztuz.
- Aleazio horretarako (%15 B), egin orekako hozketa batean emango diren faseen azterketa (proportzioak eta kontzentrazioak) 500 °C-tara.



3- Engranaje-fabrikazioan, frikzioaren aurreko erresistentzia hobetzeko asmoarekin, karburazio-tratamendu bat egiten zaie altzairuz ekoiztutako 500 engranajereri. Prozesuan 10 ordu behar dira 900 °C-tara eta bere kostua 1000 €-koa da ordu bakoitzeko. Prozesua bera 1000 °C-tara egingo balitz, ostua 1250 €-ra igoko zen ordu bakoitzeko. Kalkulatu bi prozesuetatik zein izango zen merkeena.

Datuak:

Diffusing Species	Host Metal	D_0 (m^2/s)	Q_d (J/mol)
Interstitial Diffusion			
C ^b	Fe (α or BCC) ^a	1.1×10^{-6}	87,400
C ^c	Fe (γ or FCC) ^a	2.3×10^{-5}	148,000
N ^b	Fe (α or BCC) ^a	5.0×10^{-7}	77,000
N ^c	Fe (γ or FCC) ^a	9.1×10^{-5}	168,000
Self-Diffusion			
Fe ^c	Fe (α or BCC) ^a	2.8×10^{-4}	251,000
Fe ^c	Fe (γ or FCC) ^a	5.0×10^{-5}	284,000
Cu ^d	Cu (FCC)	2.5×10^{-5}	200,000
Al ^e	Al (FCC)	2.3×10^{-4}	144,000
Mg ^c	Mg (HCP)	1.5×10^{-4}	136,000
Zn ^c	Zn (HCP)	1.5×10^{-5}	94,000
Mo ^d	Mo (BCC)	1.8×10^{-4}	461,000
Ni ^d	Ni (FCC)	1.9×10^{-4}	285,000
Interdiffusion (Vacancy)			
Zn ^c	Cu (FCC)	2.4×10^{-5}	189,000
Cu ^c	Zn (HCP)	2.1×10^{-4}	124,000
Cu ^c	Al (FCC)	6.5×10^{-5}	136,000
Mg ^c	Al (FCC)	1.2×10^{-4}	130,000
Cu ^c	Ni (FCC)	2.7×10^{-5}	256,000
Ni ^d	Cu (FCC)	1.9×10^{-4}	230,000



4-Ondorengo TTT diagrama altzairu hipereutektoiden batena da (C %0,37). Diagramatik abiatuz adierazi zein izango litzateke lortutako azkenengo mikroegitura eta aurkituko genituzkeen mikro-osagaiak, probeta txiki bati ondorengo tratamenduak ezarriz gero. Kasu guztietan suposatuko da probeta 820 °C-taraino berotu dugula (egitura austenitiko osoa eta homogeneoa lortzeko behar beste denbora).

- Marrastu altzairu honetarako tenplaketa abiadura kritikoa definitzen duen kurba
- Hozketa arina 700 °C-tara, 100 segundoz mantendu, gero 500 °C-tara arin hoztu 10 s mantendu eta giro tenperaturan tenplatu.
- Hozketa arina 600 °C arte 100 segundo mantenduz, berriro ere hozketa azkarra eginez 400 °C arte 1000 segundo mantenduz, eta azkenean tenplaketa giro tenperatura arte.
- Hozketa arina 340 °C-tara, 10 segunduz mantendu eta giro tenperaturan tenplatu.
- Hozketa arina 720 °C-tara, 1000 segundo mantendu, hozketa azkarra 600 °C arte 5 segundo mantendu ostean giro tenperaturan tenplatu.

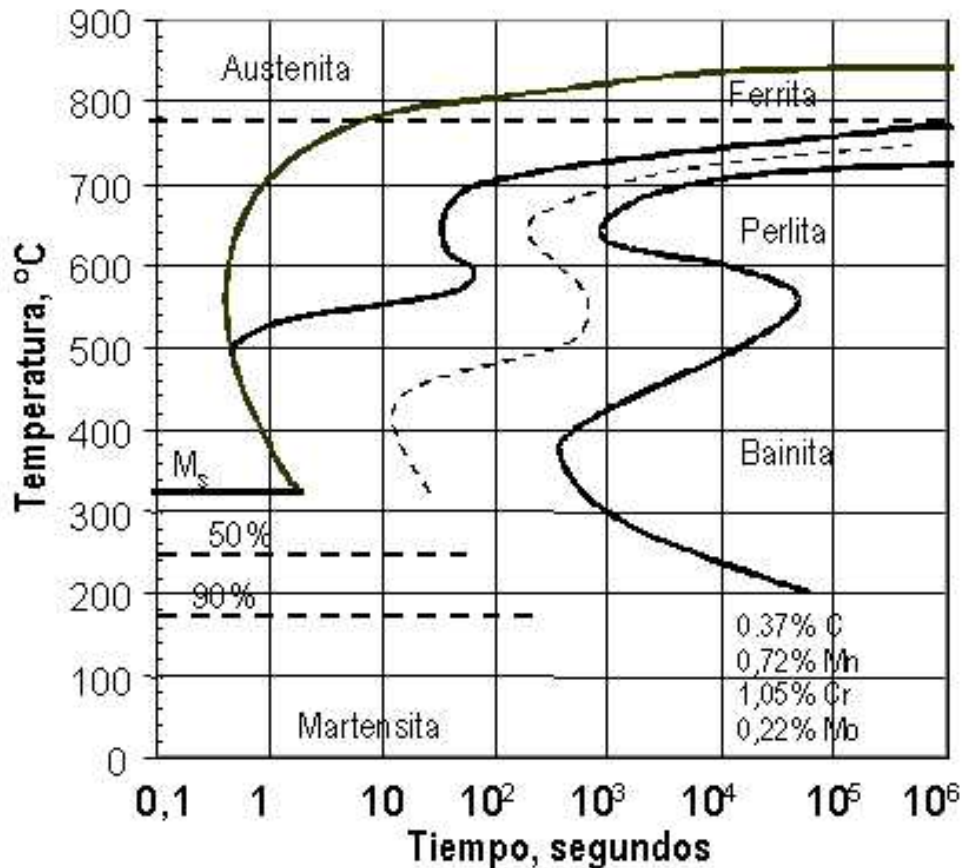


Figura 1: diagrama TTT de acero hipoeutectoide

5- Ondoko taulan identifikatu gabeko zenbait materialen propietateak azaltzen dira. Hurrengo galderak erantzun:

- Materialak sailkatu metal, zeramika eta polimeroen artean
- Zurruntasun txikiena duen materiala aukeratu erantzuna arrazoituz
- Zein material izan daiteke beira bat? Erantzuna arrazoitu
- Taulako materialekin 50 mm²-ko sekziadun piezak fabrikatuko balira, materialen batek jasango luke 25 KN-ko kargak apurtu gabe?
- 1, 5 eta 6 materialekin fabrikaturiko 1 m-ko luzeradun piezen sekzio minimoa kalkulatu, jakinik 10 KN-ko trakziozko kargaren menpean 0,5 mm-ko deformazio elastikoa jasango dutela. Hiru materialek bete dezakete baldintza?
- Zein izango da 7 materialarekin fabrikaturiko pieza baten amaierako luzera trakzio-saiakuntzaren ostean, jakinik bere hasierako luzera 1,2 m-koa dela?
- Zergatik material gogorra ez da trakzioan erresistentzia handiena azaltzen duena?
- 4 materiala erabilgarria da giro tenperaturan xafla zurrun bat egiteko? Erantzuna arrazoitu
- 1 m-ko luzeradun pieza bat fabrikatu da bere kokalekuan jartzeko behar baino laburragoa dena. Beroketa bat egitea pentsatu da 25 °C-tik 250 °C-tara behar dituen 5 mm-ak luzatzeko. Taulako zein materialez fabrikatuta egon daiteke barra hori? Kalkuluen bidez arrazoitu
- Taulako materialekin aukeratu $1 \cdot 10^4 (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ baino eroankortasun elektriko handiagoak dituztenak

Izena: _____

Abizenak: _____

Taldea: _____

Material ezberdinen propietateen zerrenda:

Materiala	Prezioa (€/kg)	Dentsitatea (kg/m ³)	Young- en modulua (GPa)	Muga elastikoa (MPa)	Erresistentzia maximoa trakzioan (MPa)	Elongazioa apurketan (%)	Gogortasuna (HV)	Apurketa- zailtasuna K _{IC} (MPa·m ^{1/2})	Fusio- temperatura (°C)	Beira- trantsizio temperatura (°C)	Eroankortasun termikoa (W/m·°C)	Dilatazio termikoaren koef. × 10 ⁻⁶ (°C) ⁻¹	Erresistibitate elektrikoa (μΩ·cm)
1	2,5	2200	32,4	7	8	0,025	30	0,00149	1350	-	0,85	7	1,5·10 ⁴
2	6,5	8810	80	220	360	6	131	55	912	-	43	19	19
3	15,5	7300	44	12	17	60	4	25	230	-	60,5	22,5	11
4	2,90	965	0,0011	4,9	4,9	757	1,2	0,092	-	- 47	0,1	320	1,2·10 ²⁴
5	3,50	7850	200	235	625	40	195	60	1425	-	15	17	70
6	14,10	1030	1,20	37,3	52	315	11,7	3,4	187	42	0,23	150	1·10 ²⁰
7	20	8500	210	400	900	32	250	200	1320	-	10	13	130
8	1,40	2510	87	42	42	0,04	498	0,72	-	734	1,2	4,15	1·10 ²⁴
9	13,0	3216	415	280	345	0,07	2720	2,8	2597	-	65	3,5	2·10 ¹⁰