

2018ko abenduaren 21

Azterketa - ohiko deialdia

A Eredua

Irakasgaia: **Materialen Zientzia**

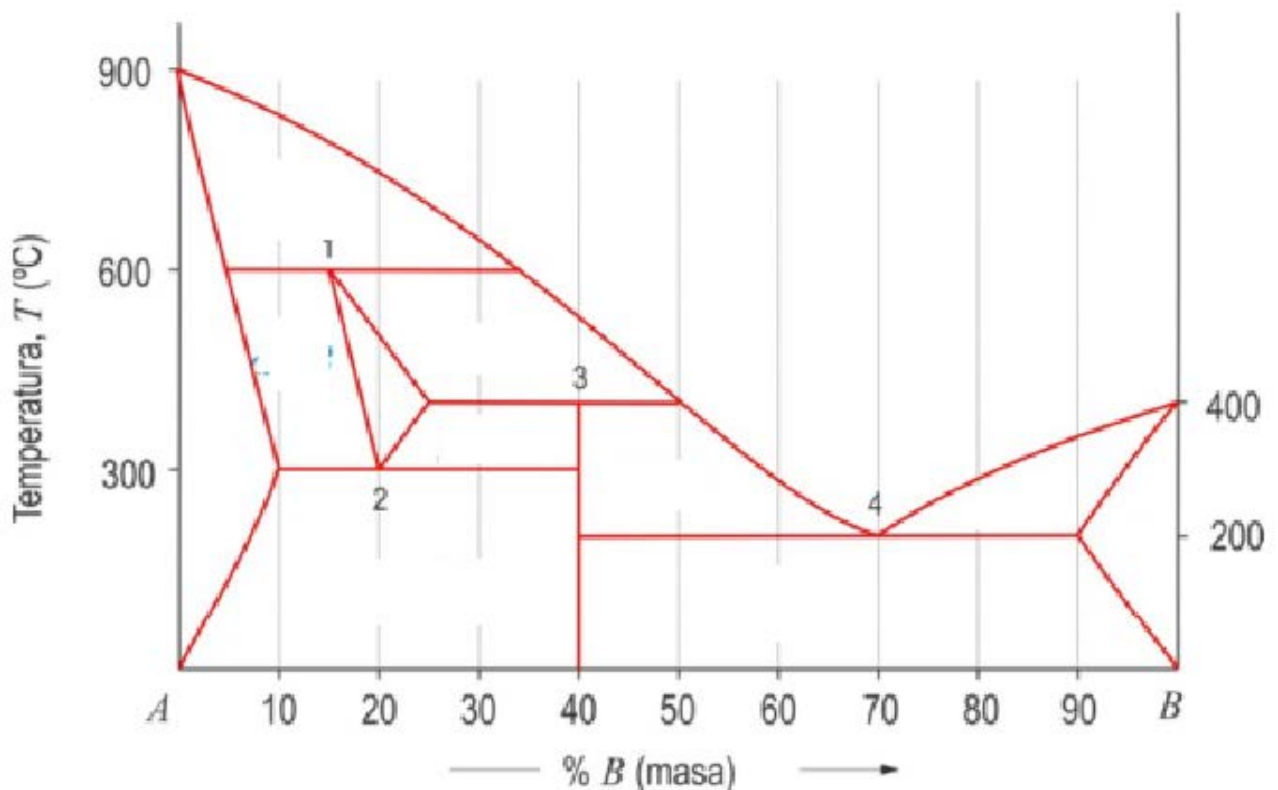
2.maila

1- Kobrearen sistema kristalinoa FCC da, bere masa atomikoa 63,55 g/mol izanik. Bere gelaxkaren parametroaren luzera 0,36147nm dela jakinda:

- Marraz ezazu gelaxka unitatea, kalkulatu dentsitatea eta bere erradio atomikoa.
- Kobrea gogortzeko bi mekanismo erabili daitezke: deformazioz bata eta hauspeatze bidezkoa bestea. 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.

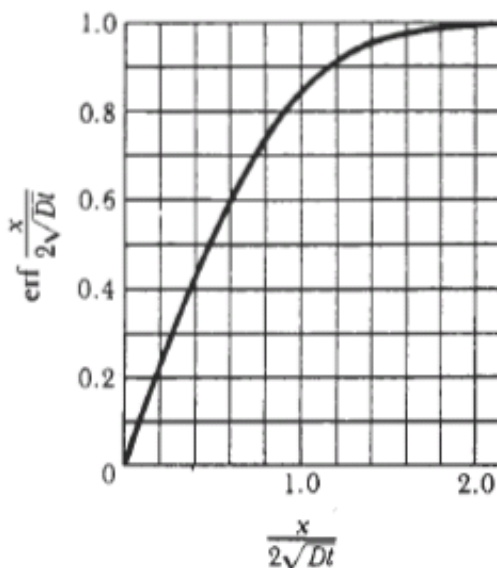
- Izendatu itzazu diagramako gune ezberdinak eta azaldu eskematikoki gertatzen diren transformazioak.
- Oreka egoeran gertatzen den hozketa-kurba marraz ezazu B elementuaren % 30erako, likido egoeratik giro temperaturaraino. Azal ezazu eskematikoki tarte bakoitzean gertatzen diren fenomenoak, lortuko litzatekeen mikroegitura marraztuz.
- Aleazio horretarako (%30 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 engranajeri. Prozesuan 10 ordu behar dira 900 °C-tara eta bere kostua 1000 €-koa da ordu bakoitzeko. Prozesua bera 1000 °C-tara egingo balitz, kostua 1500 €-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).

- Marratzu altzairu honetarako tenplaketa abiadura kritikoa definitzen duen kurba
- Hozketa arina 700 °C-tara, 10.000 segundoz mantendu, gero 500 °C-tara arin hoztu 0,2 s mantendu eta giro tenperaturan tenplatu.
- Hozketa arina 600 °C-arte, 100 segundo mantendu, berriro ere hoztuz 400 °C-arte eta bertan 1000 segundo mantendu ostean giro tenperaturara tenplatu.
- Hozketa arina 340 °C-tara, 1 segunduz mantendu eta giro tenperaturan tenplatu.
- Hozketa arina 500 °C-tara, 10 segundo mantendu eta giro tenperaturan tenplatu.

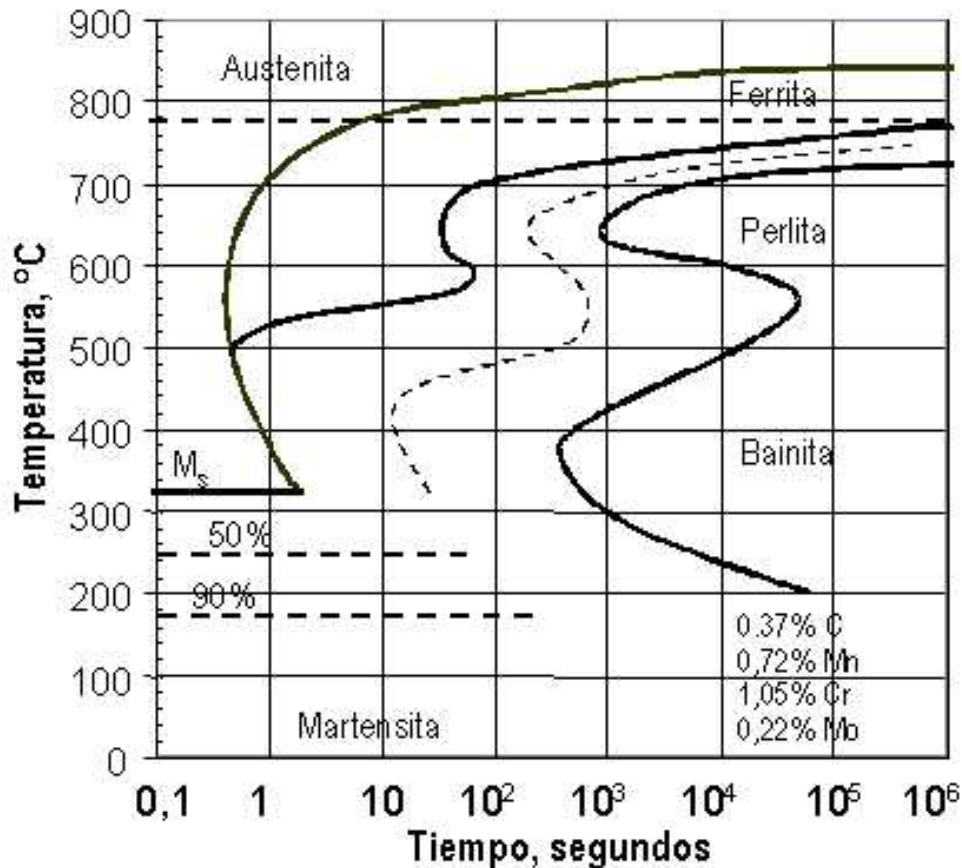


Figura 1: diagrama TTT de acero hipoeutectoide

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

- Materialak sailkatu metal, zeramika eta polimeroen artean
- Materialik zurrunena aukeratu erantzuna arrazoituz
- Zein material izan daiteke goma bat? Erantzuna arrazoitu
- Taulako materialekin 15 mm²-ko sekziadun piezak fabrikatuko balira, materialen batek jasango luke 10 KN-ko kargak apurtu gabe?
- A, C eta E materialekin fabrikaturiko 1 m-ko luzeradun piezen sekzio minimoa kalkulatu, jakinik 5 KN-ko trakziozko kargaren menpean 1,5 mm-ko deformazio elastikoa jasango dutela. Hiru materialek bete dezakete baldintza?
- Zein izango da C materialarekin fabrikaturiko pieza baten amaierako luzera trakzio-saiakuntzaren ostean, jakinik bere hasierako luzera 100 mm-koa dela?
- Zergatik material gogorrena ez da trakzioan erresistentzia handiena azaltzen duena?
- D materiala erabilgarria da giro tenperaturan xafla zurrun bat egiteko? Erantzuna arrazoitu
- 500 mm-ko luzeradun pieza bat fabrikatu da bere kokalekuan jartzeko behar baino laburragoa dena. Beroketa bat egitea pentsatu da 25 °C-tik 200 °C-tara behar dituen 1,6 mm-ak luzatzeko. Taulako zein materialez fabrikatuta egon daiteke barra hori? Kalkuluen bidez arrazoitu
- Taulako materialetatik aukeratu $1 \cdot 10^4 (\Omega \cdot cm)^{-1}$ 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 (%)	Gogortas (HV)	Apurketa-zailtasuna K _{IC} (MPa·m ^{1/2})	Fusio-tenp (°C)	Beira-trantsizio tenp (°C)	Eroankortas. termikoa (W/m·°C)	Dilatazio termikoa koef. × 10 ⁻⁶ (°C) ⁻¹	Erresistib elektrik (μΩ·cm)
A	2,5	2200	32,4	7	8	0,025	30	0,00149	1350	-	0,85	7	1,5·10 ⁴
B	2,0	1550	13	180	293	7,5	-	1,25	-	120	0,25	22	1,0·10 ¹⁵
C	3,5	7900	195	235	600	35	205	60	1420	-	15	18	70
D	2,7	975	0,0015	5,3	5,3	800	1,6	0,1	-	- 52	0,1	315	1,2·10 ²⁴
E	3,25	1180	3,1	65,5	68	4,3	18,5	1,5	-	107	0,18	135	7·10 ²³
F	2,3	1200	2,6	58	60	3,2	17	0,5	-	140	0,23	75	2·10 ²¹
G	2,8	1810	45	157	226	6	93	13	580	-	73	25,2	15
H	9,5	925	22,3	47	150	2,1	14,5	10,1	-	95	0,45	0,43	8·10 ¹³
I	15,0	3190	440	275	310	0,05	2800	3,2	2680	-	77	3,5	2·10 ¹⁰