

TENTAMEN FYSISCHE MATERIAALKUNDE

13 november 1998

-1-

- (a) Hoe hangt de vacatureconcentratie in thermisch evenwicht af van de formatie energie en entropie. Leidt de wiskundige formulering af?
- (b) Voldoen alle soorten puntfouten aan het wiskundige verband van (a)?
- (c) Geef een soortgelijke beschouwing van (a) maar nu voor dislocaties?

-2- In binaire A-B legeringen wordt vaak een fasescheiding geconstateerd in de vaste fase. Hoe hangt de kritieke temperatuur (waar boven menging optreedt en waar beneden fasescheiding optreedt), af van de interactie energieën tussen A en B. Welke fysische veronderstellingen maak je?

-3-

- (a) Welke diffractiecondities zou je in een transmissie electronen microscoop hanteren om een rand en een schroefdislocatie volledig te benoemen. Welke fysische aannames maak je?
- (b) welke aberraties (sferische dan wel chromatische) bepalen het oplossend vermogen van een transmissie electronen microscoop en waarom?

-4-

- (a) Hoeveel spanningscomponenten zijn aanwezig voor een randdislocatie in een isotroop en hoeveel in een anisotroop lineair elastisch medium. Waarom?
- (b) Welke fysische aannames maak je om het spanningsveld van een willekeurige dislocatie af te leiden in een anisotroop lineair elastisch medium.
- (c) Op welke wijze kun je de uitdrukking van het spanningsveld van een $\frac{1}{2}\langle 110 \rangle \{111\}$ randdislocatie transformeren naar een randdislocatie in een $\frac{1}{2}\langle 111 \rangle \{110\}$ systeem?

-5-

- (a) hoeveel en welke slipsystemen zijn er in b.c.c. materialen?
- (b) Is een materiaal met een h.c.p. structuur ductieler of brosser dan een f.c.c. materiaal en waarom?
- (c) Komen er ook partiele dislocaties voor in b.c.c. materialen en waarom?

-6-

- (a) Twee randdislocaties van tegengesteld teken bevinden zich op parallelle slipvlakken t.o.v elkaar. Beschrijf het krachtenspel als functie van de afstand tussen de twee dislocaties (isotrope lineaire elasticiteitsleer).

13 nov. '98

- (b) Veronderstel dat één van de dislocaties vervangen wordt door een zuivere schroef dislocatie. Wat wordt in dat geval het krachterspel?
- (c) Gebruik (a) om een fysische beschrijving te geven (niet een wiskundige) als een zuivere rand dislocatie in fcc een tilt korrelgrens loodrecht nadert. Is er een verschil indien de dislocatie in fcc opgesplitst voorkomt in twee Shockley partiele dislocaties?
- (d) Hoe verandert de fysische beschrijving indien anisotrope elasticiteitsleer wordt betrokken in de beschouwingen van (a) en (b)?

-7-

- (a) Beschrijf het verloop van de grensvlakenergie van een coherent grensvlak als functie van de mispassing. *grootere mispassing hogere energie*
- (b) Leidt een uitdrukking af voor de grensvlakenergie van een semi-coherent grensvlak als functie van de mispassing tussen twee verschillende rooster met roosterparameters, respectievelijk a_a en a_b . *grootere mispassing hogere energie*
- (c) Schets het verloop van de componenten van de spanningstensor als functie van de afstand tot een semi-coherent grensvlak. Leg uit!

-8-

Geef een korte omschrijving van de volgende begrippen:

- (a) anti-fase grens
- (b) super-rooster dislocatie
- (c) Σ -korrelgrens
- (d) Lomer-Cottrell 'lock'
- (e) Diffusievergelijkingen (van Fick)
- (f) Stapelfout tetraëder