

Mafy examenreconstructie

Thomas Verbrugghe, Alexander Vereecken

28 mei 2026, 13:00 - 17:00

Gegeven: alle relevante fysische constanten (c , amu , k , μ_0 , μ_B , ...)

1 Diederik "Diddy Duplo" Depla

1.1 Vraag 1 (/2)

Beschouw een primitief kubisch rooster en een lichaamsgecentreerd kubisch rooster met dezelfde roosterparameter. Hoe zullen de waargenomen diffractiepatronen van deze twee roosters verschillen? Staaf uw antwoord eventueel met berekeningen.

1.2 Vraag 2 (/3)

Neem twee kubische roosters bestaande uit identieke atomen met straal R . Toon aan dat er een groter atoom past in de octaëdrische holtes van een FCC-rooster dan in de octaëdrische holtes van een BCC-rooster.

1.3 Vraag 3 (/2)

Gegeven: een Escherfiguur. Duid hierop een spiegellijn, een rotatieas en een eenheidscel aan. Bepaal ook de vlakgroep.

1.4 Vraag 4 (/2)

De ordeparameter is gedefinieerd als:

$$S = \frac{1}{2} \langle 3 \cos^2(\theta_m) - 1 \rangle, \quad (1)$$

met θ_m de hoek tussen de *director* en de oriëntatie van de molecule (of zijn normaal). Beschouw ook onderstaande figuur (dit is fig. 3.21 op p. 130).

- Bespreek de aanwezige fasen.
- Maak een schets van de schikking van de moleculen bij elk van deze fasen.
- Toon aan dat $S = 1$ voor een kristallijne vastestof en $S = 0$ voor een isotrope vloeistof.

2 Jolien "Collega Dovo" Dendooven

2.1 Vraag 1 (/2,5)

Gegeven: een fasediagram van de Al-Si-legering: deze is zoals fig. 7.6 op p. 206 (eutectisch met beperkte oplosbaarheid). Hierop stonden ook enkele waarden aangeduid: de eutectische temperatuur, de samenstellingen van α en β bij deze temperatuur, en de eutectische samenstelling. De x-as stond in gewichtsprocent Si.

Bij het einde van een bepaald stolproces zie je dat het mengsel bestaat uit 15 % β -korrels. De andere 85 % vertonen de eutectische microstructuur.

- Wat is β , wat is de eutectische microstructuur? Leg kort uit.
- Bepaal de samenstelling van deze legering. Is het mengsel hypo-eutectisch of hyper-eutectisch? Leg uit waarom.
- Schets de afkoelingscurve bij dit stolproces. Leg kort het verloop uit.

2.2 Vraag 2 (/3)

Gegeven: kotjespapier waarop een cirkel aangeduid stond met 10 cm diameter. De enige aangeduide spot was (000) in het midden.

- Je neemt met elektronen het diffractiepatroon waar van een materiaal met een fcc-rooster. $a = 300$ pm, de camerallengte is 80 cm, $\lambda = 3.75$ pm. De zone-as wijst in de $[-1\ 0\ 1]$ -richting. Bepaal de afstand tussen de diffractiespots, en teken op het kotjespapier de diffractiespots met hun indices (1 kwadrant volstaat). Verklaar op je antwoordenblad hoe je hieraan kwam.
- Zou je een soortgelijk diffractiepatroon kunnen bekomen bij X-stralendiffractie met een Cu-anode? Leg uit waarom wel/niet.

2.3 Vraag 3 (/3,5)

Gegeven: fig. 9.5 op p. 254: $\frac{M_s(T)}{M_s(0)}$ in functie van $\frac{T}{T_c}$. Ook kreeg je deze drie formules gegeven (maar leer ze toch maar vanbuiten):

$$M(T) = Ng\mu_B J B_J(x) \quad (2)$$

$$x = \frac{\mu_0 g \mu_B J N_W M(T)}{kT} \quad (3)$$

En ten slotte, deze reeksontwikkeling (De exacte definitie van $B_J(x)$ kreeg je niet.):

$$B_J(x) = \frac{J+1}{3J}x - \frac{J+1}{90J^3}(2J^2 + 2J + 1)x^3 + \dots \quad (4)$$

- Wat stelt deze grafiek voor? Bij welk type materiaal gaat dit soort grafieken op? Hoe komen we op deze grafiek (maak hierbij een relevante figuur)?
- Bepaal het verband tussen N_W en T_C , leg ook uit wat N_W is.
- Beschouw Ni in een fcc-rooster. Voor Ni is $N_W = 7.3 \cdot 10^3$, $T_c = 628.3\text{K}$, $a = 352$ pm. Bepaal het magnetisch moment van een Ni-atoom in veelvoud van het Bohrmagneton μ_B (gegeven constante).

VEEL SUCCES (maar pas na 30 minuten)