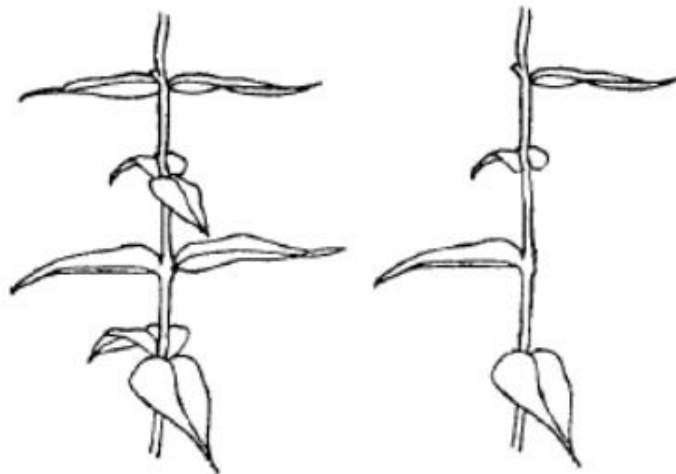


1. (/2) Een hoge temperatuursvorm van  $\text{SiO}_2$ , tridymiet, heeft een hexagonale kristalstructuur met als ruimtengroep  $P6/mmc$ . Bereken de dichtheid van tridymiet als de eenheidscel 4 formule-eenheden bevat. De eenheidscelparameters bedragen  $a = 5,03 \text{ \AA}$  en  $c = 8,22 \text{ \AA}$ . De molaire massa van Si en O bedragen respectievelijk  $28,0855 \text{ g/mol}$  en  $16 \text{ g/mol}$ .
2. (/2) Bereken de Bragghoek wanneer  $\text{CuK}\alpha_1$  straling (golflengte =  $1,54060 \text{ \AA}$ ) door de vlakken (110) van een nikkel kristal wordt verstrooid. Metallisch nikkel heeft een ccp structuur waarbij de roosterparameter  $3,52 \text{ \AA}$  bedraagt.
3. (/2) Maak een projectietekening van de structuur van Silicium op het (001) vlak. Is dit een ionair, moleculair of covalent kristal?
4. (/1) Welke schroefas stellen de volgende tekeningen schematisch voor?



5. (/2) Duid op de figuur een eenheidscel aan, en bepaal de vlakgroep waarmee de symmetrie van deze structuur kan beschreven worden. (Figuur niet gevonden, het was een  $P2_1mg$ )

6. (/3) Bereken het aantal vacatures in een mono-atomair kristal als functie van de temperatuur. Geef kort toelichting omtrent het veronderstelde vormingsmechanisme.
7. (/2) Bespreek de geleidbaarheid van een n-type halfgeleider als functie van de temperatuur aan de hand van onderstaande figuur. Welke fysische grootheden kunnen uit de grafiek bepaald worden?

*De Arrhenius plot van de elektrische geleidbaarheid van een n-type halfgeleider is gegeven zonder tekst op de tekening. Figuur 9.10 p 171.*

8. (/2) Wat stelt de optische indicator voor, en op welke manier kunnen de effectieve brekingsindices in een materiaal ermee bepaald worden bij een bepaalde voortplantingsrichting van het licht?
9. (/2) Beschrijf bondig het gedrag van een anti ferromagnetisch materiaal en het verloop van de magnetische eigenschappen als functie van de temperatuur (zonder berekeningen).
10. /2) Geef je zelf gegroeid kristal, restmateriaal en verslag af (mét vermelding van je naam op de verpakking!).

**Gegevens:**

Lichtsnelheid	c	$2.99792458 \times 10^8 \text{ m/s}$
Constante van Boltzmann	k	$1.3806503 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
Atomaire massa-eenheid	$m_u$	$1.660538921 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Elementaire lading	e	$1.602176462 \times 10^{-19} \text{ C}$
Getal van Avogadro	$N_A$	$6.02214129 \times 10^{23}$
Constante van Planck	h	$6.62606876 \times 10^{-34} \text{ Js}$