

MIDTSEM. PRØVE I FAG TFY4175 MATERIALFYSIKK OG KARAKTERISERING

Torsdag 11. mars, 2004

Tid: 1000 – 1200

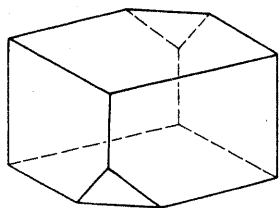
Tillatte hjelpemidler: B2 – godkjent lommekalkulator med tomt minne
K. Rottmann: Matematisk formelsamling

Oppgave 1

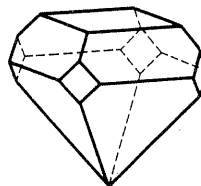
- Hvordan virker en 2-tallig rotasjonsakse?
- Vis analytisk (dvs. ved bruk av matriser) at en 2-tallig akse, f. eks. $\parallel [001]$, med et speilplan normalt på aksen (2/m) medfører symmetrisentrum.
- Vis denne punktgruppen i en stereografisk projeksjon.

Oppgave 2

- Hvordan framkommer punktgruppene?
- Hvor mange krystallografiske punktgrupper (krystallklasser) finnes det i alt?
- Hvilke symmetrielementer finner du i de to krystallformene vist nedenfor? Forsøk å gi det fulle punktgruppensymbolet i de to tilfellene.



Kaliumklorat
 KClO_3



Pentaerytritol
 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_4$

Oppgave 3

- Hvor mange krystallsystemer og hvor mange Bravais-gitter typer finnes i alt?
- Hvilke krystallsystemer tilhører disse romgruppene: $P2_12_12_1$, $I4/m\bar{3}m$, $F\bar{4}3m$, $P1$, $C2/m$?
- Diamant krystalliserer i kubisk flatesentrert gitter (fcc) med gitterkonstant $a = 3.5667 \text{ \AA}$. Strukturen kan tenkes sammensatt av to kongruente fcc-gitre, hvert med ett C-atom pr. identisk punkt og stilt inn i hverandre med relativ forskyvning på $\frac{1}{4}$ romdiagonal.
 - Lag en romlig tegning av strukturen
 - Beregn minste C – C avstand

Oppgave 4

- Er energien av en absorpsjonskant høyere eller lavere enn energien av de tilhørende emisjonslinjene hos et element? Svaret skal begrunnes, gjerne også vha. en skisse.
- I en prøve som består av flere elementer kan det oppstå sekundær fluorescens. Hva er sekundær fluorescens, og hvordan kan den påvirke elementanalysen?
- Moseleys lov for linjene i røntgenspektret kan skrives: $(k/R)^{1/2} = \kappa (Z - \sigma)$. Forklar størrelsene som inngår og hva loven uttrykker.

Oppgave 5

I en messingfolie som består av bare Cu og Zn skal sammensetningen finnes ved å måle absorpsjonen av $\text{CuK}\alpha$ - stråling

Tykkelse av foliet: 60 μm
Målt spesifikk vekt: $8.55 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
Tellerate uten folie: 58800 tell./s
Tellerate med folie: 3720 tell./s

Hva er vektfraksjonene av Cu og Zn?

(μ/ρ) for $\text{CuK}\alpha$ i Cu: 51.8 cm^2/g Zn: 57.9 cm^2/g