

Ämneskod	MTF064
Tentamensdatum	2000-08-19
Skrivtid	9.00 - 14.00

Tentamen i: FASTA TILLSTÅNDETS FYSIK

Totala antalet uppgifter: 5

Jourhavande lärare: Hans Weber

Tel: 7 2088, Rum E111

Examinator: Hans Weber

Tel: 7 2088, Rum E111

Resultaten anslås : senast den 8 september 2000

i korridoren, E-huset

Tentamensrättningen får granskas: närhelst efter att resultatet anslagits

Tillåtna hjälpmedel: FYSIKALIA, BETA, räknedosa,
formelsamling: COLLECTION OF FORMULAE

Definiera beteckningar samt motivera antaganden och approximationer. Presentera lösningarna så att de blir lätta att följa.

Maximalt antal poäng: 18 p. För godkänt krävs 7,5 p.

1. Blandade frågor.

- Kvartsglas är genomskinligt för UV-ljus med våglängden 1700 Å, men vanligt fönsterglas är det ej. Vad säger detta om materialens bandgap?
- Redogör enkelt för, tex genom att utgå från ett kvadratisk gitter, varför tvåvärda ämnen kan vara antingen isolatorer eller dåliga ledare?
- Ange en principiell skillnad i fononernas dispersionsrelation för Na och Ge, och skissera dispersionskurvorna. Endast enkla figurer i en riktning krävs.
- Kan synligt ljus användas för att analysera kristallstrukturer? Motivera (4p)

2. Kristallstruktur

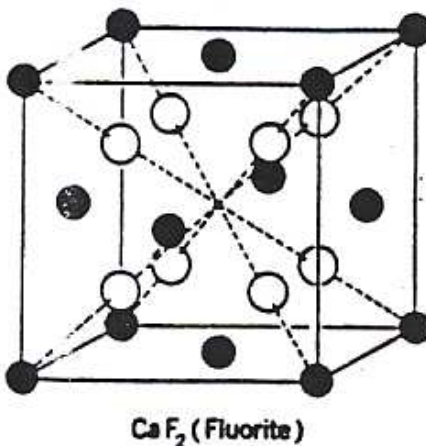
Densiteten för koppar är $8.93 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Beräkna antalet atomer per kubikmeter. Med röntgendiffraktionsexperiment har man bestämt att koppar har fcc – struktur med gitterkonstant 3.61 Å. Beräkna med hjälp av denna uppgift ett nytt värde på antalet atomer per kubikmeter och jämför de båda resultaten. Vilka faktorer kan orsaka att de båda värdena skiljer sig åt? (3p)

VÄND!

3. Reciproka rummet.

- (a) Sök kortaste avståndet, i reciproka rummet, från origo till en Brillouinzonyta i kalium.
- (b) Hur stor del av denna "sträcka" ligger inne för Fermisfären? (4p)

4. Kristallstruktur.



Kristallstrukturen för CaF₂ ($a = 5.46 \text{ \AA}$) visas i vidstående figur.

- (a) Ange strukturens Bravais gitter och de primitiva translationsvektorerna.
- (b) Hur många atomer innehåller den primitiva cellen, hur många den konventionella kubiska enhetscellen?
- (c) Bestäm de tre minsta Bragg-vinklarna vid en röntgenundersökning av ett CaF₂ pulver med K _{α 1} - linjen från koppar.
- (d) Vad ändrar sig om man istället använder K _{α 1} - linjen från aluminium? (4p)

5. Värmekapacitet.

Värmekapaciteten för Zn vid låga temperaturer är uppmätt med följande resultat.

T (K)	1	2	3	4	6
C (J/K/mol)	0.72	1.83	3.80	7.19	18.9

Kan man med hjälp av dessa uppgifter bestämma värmekapaciteten för Zn vid 10 K resp 500 K? Om svaret är "nej", motivera; om svaret är "ja" motivera och räkna ut C vid tillämplig temperatur. (3p)

LYCKA TILL !