# MENA1001 Gruppe Kap. 9b – Fysikalske egenskaper og funksjonelle materialer – forts.

## 1. Diskusjonsoppgave

Gjør oppgave 9.4\*\* og 9.17\*\* i læreboka.

## 2 Treningsoppgave

Oppgave 9.21\*\* i læreboka.

## 3. Flere oppgaver i læreboka

Gjør oppgave 9.23\*. Bruk gjerne litt tid på denne – det er repetisjon i defektkjemi.

Gjør 9.10\*\*, 9.25\*\* og 9.27\*\*.

## 4 Eksamensoppgaver

### Eksamen i MENA1000 2015 H

**Oppgave 9**

**a)** Forklar hva som menes med diamagnetisme, paramagnetisme og ferromagnetisme, og hvilke forhold i et materiale som forårsaker de tre?

*Diamagnetisme avviser magnetfelt og er det vi får når vi ikke har noen netto elektron-spinn, paramagnetisme tiltrekker magnetfelt og skyldes netto spinn, og ferromagnetisme gir forsterket magnetisme ved at netto spinn legger seg parallelt i krystallgitteret.*

**b)** Forklar hvordan en fotovoltaisk celle (solcelle) er oppbygget, hva slags materialer som inngår, hvordan båndstrukturen ser ut og hva som skjer i båndstrukturen når fotoner treffer cellen.

*Her vil en figur være et godt hjelpemiddel; En n- og en p-dopet halvleder legges inntil hverandre, og strømoppsamling legges på begge sider. Lyset treffer og eksiterer elektroner fra valens- til ledningsbåndet i området mellom de to lagene. Elektroner og hull ledes hver sin vei grunnet feltet (båndbøyingen) og skaper strøm i cellen.*

**c)** Hva er forskjellen på en halvleder og et metall, hvordan varierer den elektriske ledningsevnen (eller motstanden) i de to med økende temperatur, og hvordan forklarer du det i hvert tilfelle?

*En halvleder har et båndgap, mens et metall har et halvfylt valensbånd eller overlappende valens- og ledningsbånd, om man vil. Ledningsevnen i halvlederen øker sterkt med temperaturen pga. termisk eksitasjon av elektroner og hull over båndgapet. Ledningsevnen i metaller avtar oftest noe med økende temperatur pga at elektronene spres i økende grad av gittersvingninger (fononer).*

**d)** Hva er Meissner-effekten? Hvordan brukes superledere til levitasjon (eks. i svevetog)?

*En superleder avviser magnetfeltlinjene fra en magnet og holder den derfor svevende. I tillegg kan noen flukslinjer fanges («pinnes») i superlederen og således holde magneten «fast». Superledere brukes til levitasjon i form av tapsløse ledere i kraftige elektromagneter (altså ikke Meissner-effekten).*