

## Øving 1 i TMT4185, Materialteknologi, 2014

Øvingen vil bli gjennomgått 1 september. Frist for levering 5 september.

### Oppgave 1.

- a) Hvilken elektronkonfigurasjon (elektronstruktur) har elementene:

*What is the electron configuration (electron structure) of these elements:*

oksygen, O, atomnummer 8

magnesium, Mg, atomnummer 12

argon, Ar, atomnummer 18

strontium, Sr, atomnummer 38

brom, Br, atomnummer 35

Hvilke av disse elementene kan danne ioner? Hvilken ladning skulle du forvente i disse ionene?

*Which of the elements can form ions? What charge would you expect?*

- b) Hvilken type av kjemisk binding kan du forvente deg i elementene (ikke kjemiske forbindelser) i oppgave a)

*What type of chemical bond would you expect in the elements (not chemical compounds) in a)*

- c) En typisk konsentrasjon av oksygen i solcellesilisium er 10 ppmw =  $10^{-3}$  wt%. Hvor mange oksygenatomer per  $\text{cm}^3$  silisium vil dette tilsvare? Atomvekt for oksygen er 16.00 g/mol og for silisium 28.09 g/mol. Tettheten for silisium er  $2.33 \text{ g/cm}^3$  og Avogadros tall er  $6.02 \times 10^{23}$  atomer/mol.

A typical concentration of oxygen in silicon for solar cells is 10 ppmw =  $10^{-3}$  wt%. How many oxygen atoms per  $\text{cm}^3$  does this correspond to? The atomic weight of oxygen is 16 g/mol and of silicon 28.09 g/mol. The density of silicon is  $2.33 \text{ g/cm}^3$ . Avogadro's number is  $6.02 \times 10^{23}$  atoms/mol.

### Oppgave 2.

- a)

**Anta at den potensielle energien mellom to ioner kan uttrykkes ved :**

*Assume that the potential energy between two ions can be expressed by:*

$$E_N = \frac{A}{r} + \frac{B}{r^n}$$

**hvor A, B og n er konstanter og r er avstanden mellom ionene.**

*Where A, B are constants and r is the distance between the ions*

- b)

**Beskriv framgangsmåten til beregning av bindingsenergien  $E_0$  til ioneparet.**

*Describe how you can calculate the bonding energy,  $E_0$  for the ion pair*

- c)

Utfør beregningen av  $E_0$  (uttrykt ved  $A$ ,  $B$  og  $n$ ).

*calculate  $E_0$  (expressed by  $A$ ,  $B$  og  $n$ ).*

### Oppgave 3

(a) Briefly cite the main differences between ionic, covalent, and metallic bonding.

(b) State the Pauli exclusion principle.

### Oppgave 4

a)

Show for the body-centered cubic crystal structure that the unit cell edge length  $a$  and the atomic radius  $R$  are related through  $a = 4R/\sqrt{3}$ .

b)

Show that the atomic packing factor for BCC is 0.68.

c)

Calculate the radius of a tantalum atom, given that Ta has a BCC crystal structure, a density of  $16.6 \text{ g/cm}^3$ , and an atomic weight of  $180.9 \text{ g/mol}$ .