

Tentamen Anorganische Chemie
Cursus Fysische en Anorganische Chemie
8 April 2009, 09.00-12.00 uur, Locatie: Ruppert 038

Opmerkingen vooraf

1. De toets bestaat uit vier opgaven die alle vier even zwaar meetellen in het eindresultaat. Verdeel goed je tijd over de opgaven.
2. Maak bij opgave 1 en 2 gebruik van de computer en daarbij alleen van het computerprogramma 'HSC Chemistry for Windows'.
3. De uitwerkingen komen zowel op papier (elke opgave op een apart vel papier) als op je harde schijf (maak een speciale map aan en geef die als naam: achternaam+studentennummer). Geef ook op papier de namen aan van de bestanden die je opslaat op schijf. Vergeet niet aan het eind van de toets om de map te kopiëren met hulp van één van de assistenten (steek je vinger op en er komt iemand langs).
4. Leg je collegekaart gereed voor registratie.
5. Vergeet niet om je mobiele telefoon uit te zetten.

Opgave 1

IJzer kan worden geproduceerd door de reductie van Fe_2O_3 met koolstof.

- a) Geef de reactievergelijking voor de reactie van Fe_2O_3 met C tot Fe en $\text{CO}(\text{g})$.
- b) Maak een berekening met 'HSC Chemistry for Windows'. Bereken het evenwicht van de reactie van Fe_2O_3 met C tot Fe en $\text{CO}(\text{g})$ over het temperatuurgebied van 25 – 1500 °C. Gebruik voor de starthoeveelheden de verhoudingen zoals gegeven in de reactievergelijking. Sla zowel de inputfile als de verkregen grafiek op op de harde schijf.
- c) Bij welke temperatuur kan - volgens deze berekening met HSC - Fe_2O_3 voor 75% worden omgezet in Fe?
- d) Als nevenreactie bij de reductie van Fe_2O_3 met C wordt soms ook $\text{CO}_2(\text{g})$ gevormd. Maak een berekening met HSC voor de reactie van Fe_2O_3 met C tot Fe, $\text{CO}_2(\text{g})$ en $\text{CO}(\text{g})$, over het temperatuurgebied van 25 – 1500 °C, en sla weer inputfile en grafiek op. Bij welke temperatuur is de hoeveelheid $\text{CO}_2(\text{g})$ maximaal?
- e) Gebruik berekeningen met HSC (maar nu hoeft je de resultaten niet op te slaan), om de volgende vraag te beantwoorden. Hoe kun je bij de reactie van Fe_2O_3 met koolstof bij 1500 °C de vorming van $\text{CO}_2(\text{g})$ maximaliseren? Licht je antwoord toe.

NB: bij alle berekeningen met HSC in opgave 1 wordt gevraagd om alle vaste stoffen onder te brengen in één fase!

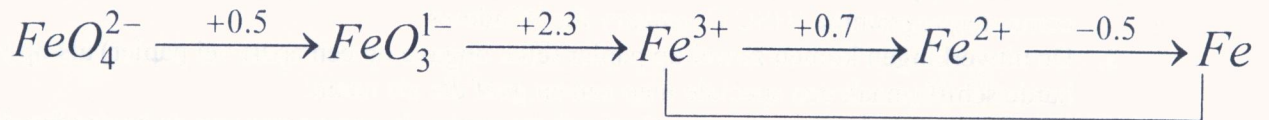
Opgave 2

- a) Construeer met behulp van HSC het E-pH diagram voor het zilver-water systeem. De volgende deeltjes worden in beschouwing genomen: Ag, Ag_2O , AgO, Ag_2O_3 , Ag^+ en Ag^{2+} . De ion-concentratie is 1×10^{-6} mol/liter, $T=25$ °C, $P=1$ bar. Sla de verkregen grafiek op op de harde schijf.
- b) Waarom is de lijn tussen Ag^+ en Ag een horizontale rechte lijn?
- c) Waarom is de lijn tussen Ag^+ en Ag_2O een verticaal recht lopende lijn? Is deze lijn afhankelijk van de Ag^+ concentratie? Onderbouw je antwoord met E-pH diagrammen.
- d) Geef voor alle doorgetrokken lijnen de bijbehorende reactievergelijkingen of de halfreacties.

Tentamen Anorganische Chemie
Cursus Fysische en Anorganische Chemie
 8 April 2009, 09.00-12.00 uur, Locatie: Ruppert 038

Opgave 3

Hieronder is het Latimer diagram gegeven van ijzer.



- Wat is de standaard potentiaal behorende bij het koppel Fe^{3+}/Fe ?
- Teken het Frost diagram behorende bij dit Latimer diagram, waarbij de waarde van Fe op nul is gesteld. Gebruik voor de y-as eenheden van $\Delta G^0/F$.
- Geef de $(\Delta G^0/F)$ -waarden in het Frost diagram voor Fe^{2+} , Fe^{3+} en FeO_3^{1-} en FeO_4^{2-} .
- Wat is de meest stabiele valentie? Verklaar.
- Welk ion geeft disproportionering? Verklaar.

Opgave 4

- Wat is de naam van het onderstaande diagram?
- Welk oxide reduceert bij lagere temperatuur, TiO_2 of MgO . Verklaar.
- Waarom loopt de lijn voor MgO omhoog (bij verhoging van de temperatuur)?
- Waarom loopt de lijn voor $C \rightarrow CO$ omlaag en heeft de lijn $C \rightarrow CO_2$ een constante waarde?
- Wat kan een reden zijn voor de richtingsverandering van de lijn van ZnO bij ongeveer $1000^\circ C$.

