

TUSSENTIJDSE TOETS
Anorganische en Vaste stof Chemie
3 december 2013
Tijd 9:00 – 12:00 uur
Educatorium, Zaal Alpha

Lees dit eerst!

Graag op alle papieren die je inlevert je naam en studentnummer vermelden. Geef bij alle antwoorden **een duidelijke toelichting** waarin je aangeeft hoe je tot het antwoord gekomen bent. Na afloop mag je de opgaven meenemen. Het aantal punten dat je per vraag kunt behalen is met vette cijfers bij iedere vraag aangegeven.

Het is een gesloten boek toets dus bij het beantwoorden van de opgaven mogen **geen** boeken of aantekeningen gebruikt worden. Bij enkele opgaven is wel een rekenmachine nodig. Mocht je die vergeten zijn mee te nemen, dan zijn er enkele beschikbaar bij de surveillanten.

Veel succes!

ANORGANISCHE CHEMIE

Opgave 1

(25)

- a) Geef de elektronenconfiguraties en bereken de ligandveld-stabilisatie-energie (LFSE) voor de volgende complexen:

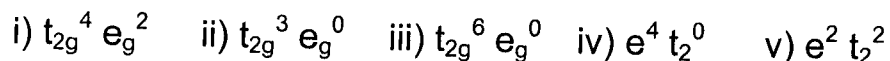


Aanwijzing: Gebruik het periodiek systeem op de laatste pagina!

- b) i) Welke van de vier complexen bij opgave a) zijn paramagnetisch?
ii) Bereken voor alle vier complexen het spin-only magnetisch moment.
- (5)

Aanwijzing: $\mu = 2 \{S(S+1)\}^{1/2} \mu_B$

- c) Welke van de onderstaande elektronenconfiguraties komen nooit voor bij de 3d overgangsmetaalionen:



Licht bij alle vijf kort toe waarom de configuratie wel of niet kan voorkomen.

(5)

- d) Het octaëdercomplex met drie verschillende soorten liganden A, B en C, twee van elk, wordt weergegeven door: $[\text{MA}_2\text{B}_2\text{C}_2]$. Het complex heeft verschillende geometrische isomeren.

i) Teken alle mogelijke geometrische isomeren

ii) Eén van de isomeren heeft twee enantiomeren. Teken voor dit isomeer de twee enantiomeren.

(10)

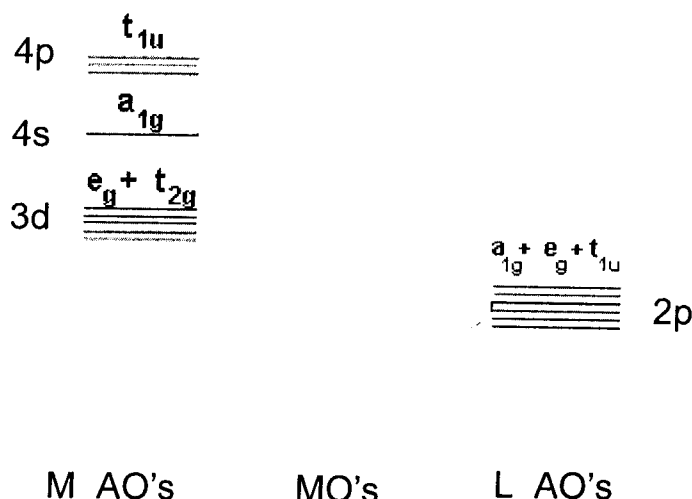
ANORGANISCHE CHEMIE

Opgave 2

(20)

a) In de onderstaande figuur staan de atomaire orbitalen (AO's) van een metaalion M en van de zes liganden L in een overgangsmetaal-complex ML_6 . De symmetrie van de orbitalen (bijv. a_{1g}) is eveneens aangegeven.

(10)



Teken het plaatje over en construeer in het midden de Molecular Orbitals (MO's) van het complex. Geef in het MO-diagram dat je hebt getekend ook de kristalveldsplitsing Δ_O aan.

- b) Octaëdercomplexen van 4d en 5d overgangsmetaalionen zijn bijna altijd Low Spin complexen. Geef de twee belangrijkste redenen hiervoor. (5)
- c) Cl^- is als ligand een π – donor terwijl CN^- een π – acceptor is. Leg uit wat hiermee bedoeld wordt en verklaar met een MO-diagram waarom de Δ_O groter is voor een π – acceptor. (5)

VASTE STOF CHEMIE

Opgave 1

(25)

Goud heeft een kubisch dichtstgepakte structuur (ccp/fcc) en heeft een dichtheid van 19.3 g/cm^3 . Het atoomgewicht van Au is 197.

- a) i) Teken de eenheidscel van goud.
ii) Hoeveel naaste burenen (NN) en hoeveel op één-na-naaste burenen (NNN) heeft ieder goudatoom? (5)
- b) Bereken de ribbe van de éénheidscel van goud en de straal van een goudatoom. Aanwijzing: $N_{\text{Av}} = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$ (10)

Een legering van goud met een kleiner metaal atoom M geeft een interstitiële legering ('interstitial alloy') waarbij de metaalatomen M octaëderholtes bezetten

- c) Maak een schets van en beschrijf het verschil tussen een substitutionele legering en een interstitiële legering. (5)
- d) Geef de samenstelling (waarden voor x en y) van de legering Au_xM_y als de helft van de octaëderholtes bezet is met M. (5)

VASTE STOF CHEMIE

Opgave 2

(20)

Zilver (Ag) is het metaal met het hoogste geleidingsvermogen. Zilver kristalliseert net als goud in de fcc/bcc structuur. De ribbe van de eenheidscel is 407 pm.

- a) Geef een verklaring voor het hoge geleidingsvermogen en de vervormbaarheid van metalen in het algemeen. Gebruik het Drude model. (5)
- b) Het specifiek geleidingsvermogen σ van zilver is $6.3 \cdot 10^7 \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$ bij kamertemperatuur (20 °C)
- i) Bereken de relaxatietijd τ voor elektronen in zilver.
 - ii) Beschrijf de fysische achtergrond van de relaxatietijd (5)

Aanwijzing: $\sigma = (n e^2 \tau) / m_e$ $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

- c) Het geleidingsvermogen van een metaal is afhankelijk van de zuiverheid van het metaal en van de temperatuur. Het toevoegen van een kleine hoeveelheid nikkel in een zilverdraad verlaagt het geleidingsvermogen. Ook het verhogen van de temperatuur leidt tot een lager geleidingsvermogen.
- i) Geef een verklaring voor de invloed van verontreinigingen en van de temperatuur op σ .
 - ii) Schets de specifieke weerstand ρ van zilver als functie van de temperatuur en geef daarin de bijdrage van de verontreinigingen aan de specifieke weerstand aan. (10)

10

Body mass index (BMI), weight loss
and waist circumference given
long-term benefits of
hypertension control.