

Vermeld op het antwoordvel: naam en studentnummer. Gebruik van boeken, binas, rekenmachine of handouts is niet toegestaan. Schrijf leesbaar – niet met potlood, **onleesbaar = fout!** NB: "Bespreek" kan in telegramstijl, geen essays!

## Er zijn 4 vragen

### Vraag 1

- a) Schrijf de drie evenwichten op die optreden wanneer 1,2-diaminoethaan wordt toegevoegd aan een oplossing van  $MCl_2$  in water. Neem aan dat het metaalzout volledig gesolvateerd is.
- b) De evenwichtsconstanten van enkele metalen voor deze reactie staan in de tabel hiernaast. Wat is de betekenis van  $K_1$  en  $K_2$ ?
- | Metaal | $\log K_1$ | $\log K_2$ | $\log K_3$ |
|--------|------------|------------|------------|
| Co(II) | 5.89       | 4.83       | 3.10       |
| Ni(II) | 7.52       | 6.28       | 4.26       |
| Cu(II) | 10.72      | 9.31       | -1.0       |
- c) Hoe verklaar je de verschillen in  $K_3$  voor de drie verbindingen? Welke verbinding zal worden gevormd met koper?
- d) Bereken de (log) globale (totale) stabiliteitsconstante van de drie verbindingen.

### Vraag 2

Geef voor de volgende 5 verbindingen (i) de oxidatietoestand van het centrale metaalatoom of -ion; (ii) Geef/benoem eventuele isomeren van de verbinding (hoeven niet persé allemaal apart getekend te worden).

- a) tris(4-aminopyridine)dichloridokobalt
- b)  $[Mn(OCH_2CH_2NH_2)_3]$
- c)  $Na[Ir(NO_2)_2(CO)_2]$
- d) Geef de systematische naam voor één van de isomeren van (b) en van (c). Welke symbolen/aanduidingen heb je nodig om de verschillende isomeren onder (b) en (c) te kunnen benoemen?

### Vraag 3

- Teken de opsplitsing van de d-orbitalen in een tetraëder en een octaëderomhulling. Schrijf de juiste orbitalen erbij.
- Uitgaande van de opsplitsing van een octaëderomhulling, bereedeneer wat de opsplitsing zal zijn voor een vierkante pyramide. Schrijf de juiste orbitalen erbij (grootte van de opsplitsing is niet relevant).
- Wat is het Jahn-Teller effect? Gebruik deze kennis om te voorspellen wat de structuur is van  $[\text{MnCl}_2(\text{pn})_2]\text{Cl}$  (pn = 1,3-diaminopropaan).

### Vraag 4

- Gegeven de anionen  $\text{X}^-$  in toenemende ligandveldsterkte:  $\text{Cl}^- < \text{SCN}^- < \text{CN}^-$ . Wat kan dit betekenen voor de spintoestand van de complexen  $[\text{Fe}(\text{bpy})_2\text{X}_2]$ ? Verklaar je antwoord (bpy = 6,6'-bipyridine).
- Leg uit wat ligandveldstabilisatie-energie (LFSE) is en geef de LFSE van de twee extremen die mogelijk zijn bij antwoord (a). Laat zien hoe je aan het antwoord komt.
- Welke isomere verbindingen kunnen er worden gevormd van deze verbinding voor  $\text{X} = \text{NCS}^-$ ?

### Periodiek systeem (relevant deel)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
			Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
				Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	