

# Kem-35.114 EPÄORGAANINEN KEMIA II (KE,MAK)

## 1. Välikoe 18.10.2004 (5pistettä / kysymys)

1.a) Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet?

- a) Oddo-Harkinsin sääntö b) amfoteerisuus c) pseudo-alkuaineet  
d) kova ja pehmeä happo e) Jahn-Teller efekti f) kvasikiteet

b) Mikä on seuraavien yhdisteiden pisteryhmä ?

- a) SiFCIBrI b) ammoniakki c) hiilidioksidi d) metaani

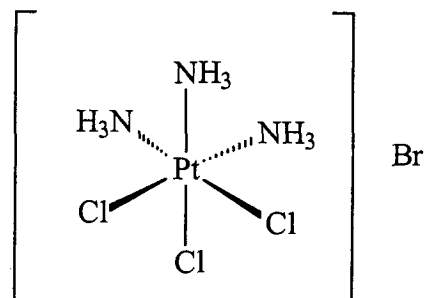
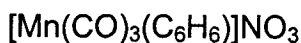
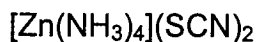
2. Jaksollisessa järjestelmässä on poikkeamia normaalista pystysuorasta sukulaisuudesta.

a) Anna seuraaville alkuaineille poikkeava (oman ryhmän ulkopuolinen) sukulainen, ja perustele lyhyesti valintasi: Mg, Tl, Ce.

b) Mitä yhtäläisyyksiä on hiilellä ja boorinitridillä ?

c) Jokaisen ryhmän 1. alkuaine poikkeaa sarjasta eniten, miksi ?

3. a) Nimeä seuraavat kompleksit



b) Toinen kompleksi on tasomainen toinen tetraedrinen, mutta kumpi on kumpi ?



4. Piirrä kuvitteellinen kahden metallin (A ja B) seoksen faasidiagrammi (lämpötila/koostumus) systeemille, jossa metallit muodostavat yhdisteet  $A_2B$  ja  $AB_2$  ja jossa metalli A liukenee, mutta metalli B ja yhdisteet eivät liukene toisiinsa kiinteässä faasissa. Yksi eutektinen piste esiintyy A/B koostumuksella 50%/50%. Merkitse kuvaan myös muut eutektiset pisteet sekä puhtaiden metallien ja yhdisteiden sulamispisteet. Mitä tapahtuu ja missä järjestyksessä, kun jäähdytetään hitaasti sulaa, jonka A/B koostumus on 60%/40%? Miten arvelet koostumuksen muuttuvan jos jäähdytys suoritetaan hyvin nopeasti?

5.a) Piirrä Born-Haber kiertoprosessi hypoteettiselle  $NaF_2$ :lle (merkitse myös tapahtuvat reaktiot ja olomuodonmuutokset) ja arvioi sen avulla yhdisteen muodostumisentalpiaa.  $NaF_2$ :n hilaenergian arvo on  $-2909$  kJ/mol.

alkuaine	ionisaatioenergia		$\Delta H_{\text{höyr.}}$	$\Delta H_{\text{dissos.}}$	$\Delta H_{\text{el. affiniteetti.}}$
	1.	2.			
Na	496	4563	109	---	-54
F	1683	3375	---	159	-322

Taulukossa kaikki arvot kJ/mol

b) Laske Born-Lande yhtälöä käyttäen  $NaF_2$ :n hilaenergia olettaen että yhdisteellä on rutiilirakenne ( $r(Na^{2+}) = 0,86\text{Å}$ ,  $r(F^-) = 1,16\text{Å}$ , Madenlungin vakio 2.407, Bornin eksponentti 7). Kuinka hyvin laskemasi arvo vastaa (a)-kohdan kokeellista hilaenergian arvoa?

$N_0 = \text{Avogadron luku } (6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1})$ ,  $e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ J}^{-1} \text{ m}^{-1}$

START

More than 1 rotation axis of order > 2?

no      yes

At least 1 rotation axis of order > 1? (=principal axis)

Symmetry planes?

Symmetry plane?

Two fold axis perpendicular to the principal axis?

Five fold axis?

Five fold axis?

Centre of inversion?

Symmetry plane perpendicular to the principal axis?

Symmetry plane perpendicular to the principal axis?

Four fold axis?

Four fold axis?

Symmetry plane parallel to the principal axis?

Symmetry plane parallel to the principal axis?

Three fold axis in the symmetry planes?

Centre of inversion?

Alternating (inversion) axis?

$C_1$  ↔  $C_i$

$C_s$

$C_{nh}$

$D_{nh}$

$T$  ↔  $O$

$I$  ↔  $I_h$

$C_{nv}$

$D_n$

$D_{nd}$

$T_h$

$T_d$

$C_{2v}$  ↔  $C_{2h}$

$C_n$  ↔  $S_n$