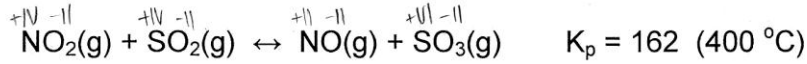


KE-35.1200 Epäorgaaninen kemia I

2. Välikoe 13.12.2011

1. Rikkihapon valmistuksessa tarvittavaa rikkitrioksidia voidaan saada hapettamalla rikkidioksidia tyypidioksidilla seuraavan kaasufaasireaktion mukaisesti:



- a) Kuinka monta mooli-% rikkidioksidista reagoi, jos alussa astiassa on 1,0 mol NO₂:a, 1,0 mol SO₂:a ja 2,0 mol NO:a?
- b) Kuinka monta mooli-% SO₃:a on tasapainoseoksessa?
2. Puskuriliuos valmistetaan liuottamalla veteen NH₃:a ja NH₄Cl:a. Tasapainossa NH₃-pitoisuus on 0,500 mol/dm³ ja pH = 8,95. K_b(NH₃) = 1,8 · 10⁻⁵ mol/dm³.
- a) Laske NH₄⁺-ionien pitoisuus tasapainossa.
- b) Mikä on liuoksen pH sen jälkeen, kun 4,00 g kiinteää NaOH:a on lisätty 1 dm³:iin kyseistä puskuriliuosta? Tilavuuden muutosta ei tarvitse huomioida.
3. a) Järjestä seuraavat sulfidit pienenevän liukoisuuden (mol/dm³) mukaiseen järjestykseen: FeS (K_{sp} = 6 · 10⁻¹⁸), Ti₂S (K_{sp} = 5 · 10⁻²¹), CuS (K_{sp} = 6 · 10⁻³⁶), Ag₂S (K_{sp} = 6 · 10⁻⁵⁰). Perustele vastauksesi.
- b) Vesilaitos tuottaa kovaa vettä, jonka Ca²⁺-pitoisuus on 2,0 · 10⁻³ mol/dm³. Vesi fluorataan lisäämällä siihen 2,0 g natriumfluoridia, NaF, tuhatta vesilitraa kohti. Saostuuko putkistossa kalsiumfluoridia? K_{sp}(CaF₂) = 3,45 · 10⁻¹¹ mol³ dm⁻⁹.
4. Voiko permanganaatti-ioni hapettaa Fe²⁺-ionin Fe³⁺-ioniksi 25 °C:ssa, kun konsentraatiot ovat seuraavat: [Mn²⁺] = 1,0 · 10⁻⁶ mol/dm³, [MnO₄⁻] = 1,0 · 10⁻² mol/dm³, [Fe²⁺] = 1,0 · 10⁻³ mol/dm³, [Fe³⁺] = 1,0 · 10⁻⁶ mol/dm³ ja pH = 4. Tunnetaan normaalipotentialit:
- $$\text{MnO}_4^- + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \quad E^\circ = 1,51 \text{ V}$$
- $$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+} \quad E^\circ = 0,77 \text{ V}$$
5. a) Mikä seuraavassa reaktiossa toimii Lewis-happona ja mikä Lewis-emäksenä? Perustele vastauksesi. Ag⁺ + 2 NH₃ → Ag(NH₃)₂⁺
- b) Nimeä seuraavat kompleksionit: [CoCl₄]²⁻ ja [Pt(H₂O)(CO)₃]²⁺.
- c) Selitä, miksi Sc³⁺-yhdisteet eivät ole värillisiä, mutta Ti³⁺-yhdisteet ovat. Neutraalien atomien elektronikonfiguraatiot: Sc: [Ar]4s²3d¹, Ti: [Ar]4s²3d²
- d) Veden kovuus voidaan poistaa ioninvaihdolla. Selitä lyhyesti kationinvaihtimen periaate.
6. a) Galliumarsenidi GaAs on tärkein ns. III-V puolijohteisiin kuuluvista materiaaleista. Anna yksi käyttökohde sille.
- b) Mitä tarkoitetaan anodisella suojauksella (eloksointi)?
- c) Miksi tallium muistuttaa kemiallisesti alkalimetalleja?
- d) Miten kvartsilasi (SiO₂) eroaa tavallisesta ikkunalasisista?