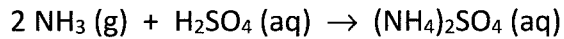


CHEM-A1250 Kemian perusteet

Tentti 18.2.2020

1. Kirjoita perustilan elektronikonfiguraatiot seuraaville alkuaineille: Ca, V, As, Co
 - i) Järjestä alkuaineet kasvavan atomikoon mukaiseen järjestykseen.
 - ii) Järjestä alkuaineet kasvavan ionisaatioenergian mukaiseen järjestykseen.
 - iii) Järjestä alkuaineet kasvavan elektronegatiivisuuden mukaiseen järjestykseen.
2. Ammoniumsulfaatti, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, on yleinen puutarhalannoite. Sitä valmistetaan kaupallisesti ammoniakista, NH_3 , ja rikkihaposta, H_2SO_4 , seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



Kuinka monta kilogrammaa ammoniumsulfaattia syntyy, jos ammoniakkin määrä syötössä on 1,00 kg ja 65 massa-%:sen rikkihapon määrä on 3,00 kg? $M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 132,14 \text{ g/mol}$; $M(\text{NH}_3) = 17,03 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08 \text{ g/mol}$

3. Sellun keitossa syntyvä pahanhajuinen metaanitioli CH_3SH eli metyylimerkaptani poltetaan ilmalla hajuhaittojen vähentämiseksi. Poltossa syntyy hiilidioksidia, rikkidioksidia ja vettä seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



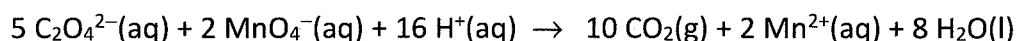
- a) Mikä tilavuus (m^3) savukaasuja syntyy, kun poltetaan 480 kg metaanitiolia? Poltossa käytetty ilmakerroin on 1. Savukaasujen lämpötila on 423 K ja paine 101 kPa. Voidaan olettaa, että ilmassa on 21% happea ja 79% typpeä. $M(\text{CH}_3\text{SH}) = 48,11 \text{ g/mol}$
- b) Mikä on savukaasuseoksen koostumus (til.-%)?

4. Laske seuraavien liuosten pH:t (25 °C):

- a) 0,01 mol/dm³ natriumhydroksidiliuos (NaOH).
- b) 0,01 mol/dm³ etikkahappoliuos (CH_3COOH).
- c) 0,01 mol/dm³ natriumasetaattisuolaliuos (CH_3COONa).

Etikkahapon happovakio $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

5. Meriveden kalsiumpitoisuus määritettiin 100,0 ml:n merivesinäytteestä saostamalla kalsiumionit Ca^{2+} ensin kalsiumoksaattina, CaC_2O_4 , jonka jälkeen saostuma suodatettiin ja liuotettiin kuumaan happoliuokseen. Saatu oksaattiliuos titrattiin KMnO_4 -liuoksella seuraavan hapettumis-pelkistymisreaktion mukaisesti:



- a) Mikä toimii reaktiossa hapettimena? Perustele vastauksesi.
- b) Laske merivesinäytteen kalsiumpitoisuus (mg/dm^3), kun titrauksessa kului 24,00 cm³ 0,020 mol/dm³ KMnO_4 -liuosta.