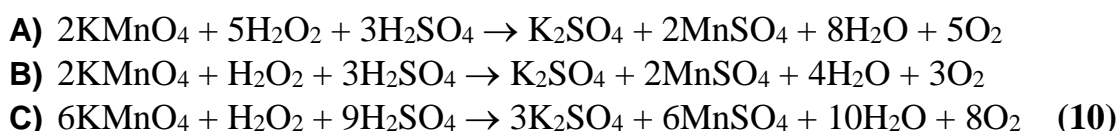


3. (10)

Vesinikperoksiidi oksüdeerimisreaktsiooni kaaliumpermanganaadiga happelises keskkonnas kasutatakse analüütilises keemias vesinikperoksiidi kvantitatiivseks määramiseks.

See keemiline reaktsioon on stöhhiomeetiline, s.t tal on keemiline mõte ainult siis, kui ühest moolist vesinikperoksiidis sisalduvatest hapniku aatomitest 0,2 mooli kaaliumpermanganaadis sisalduvate mangaani aatomite juuresolekul eraldub normaaltingimustel 11,2 dm³ molekulaarset hapnikku.

Analüüsige võrrandeid **A**, **B** ja **C** ning määrake neis KMnO₄, H₂O₂ ja O₂ moolsuhted. Valige stöhhiomeetiline ja mittestöhhiomeetrilised vesinikperoksiidi oksüdeerimisreaktsiooni võrrandid.



4. (10)

Lahused keevad kõrgemal temperatuuril ja külmuvad madalamal temperatuuril kui vastavad puhtad lahustid. Seda märkame looduses mitmel pool ning oleme õppinud ka praktikas rakendada. Lahustunud soolade tõttu ei külmu merevesi temperatuuril 0 °C ning sooli (näiteks naatrium- ja kaltsiumkloriidi) on võimalik kasutada jää sulatamiseks libedusetõrjel.

Lahuse külmumistemperatuuri langus ΔT_k võrreldes lahusti külmumistemperatuuriga on võrdelises sõltuvuses lahustunud aine **molaalsest kontsentratsioonist** lahuses:

$$\Delta T_k = i \cdot K_k \cdot c_m$$

i – isotooniline tegur

K_k – lahusti krüoskoopiline konstant $\left(\frac{\text{K}\cdot\text{kg}}{\text{mol}}\right)$ $K_k(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \frac{\text{K}\cdot\text{kg}}{\text{mol}}$

c_m – lahuse molaalne kontsentratsioon $\left(\frac{\text{mol}}{\text{kg}}\right)$

Molaalne kontsentratsioon näitab lahustunud aine hulka moolides ühe kilogrammi **lahusti** kohta.

Kui 3,0 kilogrammis **vees** on lahustunud 2,0 mooli ainet, siis aine molaalne kontsentratsioon lahuses on: $c_m = \frac{2,0\text{mol}}{3,0\text{kg}} = 0,67 \frac{\text{mol}}{\text{kg}}$.

A. Naatriumkloriidi lahustuvus 0 °C juures on 35,7 g/ 100 g vees.

1. Mitu liitrit vett on tarvis, et valmistada sel temperatuuril 2,00 kilogrammist soolast küllastunud lahus? $\rho(\text{H}_2\text{O})=1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (1)

2. Mitu tl naatriumkloriidi (vähemalt) on tarvis lisada 150 grammile 3,5%-lisele naatriumkloriidi lahusele, et muuta see 0 °C juures küllastunud lahuseks? **(2)**
1 tl naatriumkloriidi (soola) = 5 grammi.

B. Naatriumkloriidist valmistati 0 °C juures küllastunud lahus.

1. Arvutage naatriumkloriidi molaalne kontsentratsioon valmistatud lahuses. **(1)**
2. Arvutage valmistatud lahuse külmumistemperatuur, kui NaCl korral $i=2$. **(1)**

C. 0 °C juures valmistatud kaltsiumkloriidi küllastunud lahus sisaldab massi järgi 37% lahustunud ainet.

1. Arvutage kaltsiumkloriidi lahustuvus (g / 100 g vees) sel temperatuuril. **(1)**
2. Arvutage küllastunud kaltsiumkloriidi lahuse külmumistemperatuur, kui CaCl_2 korral $i=3$. **(2)**

D. Nn Zechsteini merest 1600 m sügavusel paiknevast soolaladestusest on ammutatud IIA rühma metallilist elementi sisaldav kloriid, mida kasutatakse jalavannides. 150 g soolahelveste lahustamisel 4,0 liitris vees saadakse lahus, mille külmumistemperatuur on $-2,2$ °C. Arvutage vastava soola molaarmass ja koostage soola valem, kui $i=3$. **(2)**