

## Vpliv spremembe koncentracije reaktantov na položaj ravnotežja kemijske reakcije

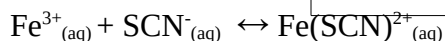
### 1. NALOGA:

Z današnjo vajo smo zopet napravili poskuse v zvezo s kemijskim ravnotežjem, in sicer smo jo delali z namenom, da ugotovimo vpliv spremembe koncentracije reaktantov na ravnotežje v reverzibilnih reakcijah.

### 2. DELO:

Imeli smo sledečo reakcijo:

želez. ioni



tiocianatni  
ioni

V epruveti smo zmešali kapljico rumene 0,5 M raztopine  $\text{FeCl}_2$  s kapljico prav tako 0,5 M brezbarvne raztopine KSCN (če bi dodali preveliko koncentracijo obeh, ne bi bilo razlike). Nastane krvavo rdeča mešanica  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}_{(\text{aq})}$ . Nato smo dodali še 5 cm<sup>3</sup> destilirane vode. Nastalo mešanico – raztopino smo razdelili na 4 epruvete, tako da je bila v vsaki od njih približno enaka vsebina. Ena epruveta je služila za kontrolo, v ostalih treh pa smo izvajali poskuse. Tako smo v drugo epruveto dodali kapljico 0,5 M raztopine  $\text{FeCl}_2$ , v tretjo kapljico 0,5 M KSCN, v četrto pa nekaj kristalčkov (1/4 žličke)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Vse epruvete smo nato primerjali s kontrolno in si tako zapisali spremembe.

### 3. MERITVE, REZULTATI:

| Sprememba                                          | Opazovanja                  |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|
| povečanje $\text{Fe}^{3+}$                         | bolj intenzivna rdeča barva |
| povečanje $\text{SCN}^{-}$                         | bolj intenzivna rdeča barva |
| zmanjšanje $\text{Fe}^{3+} + \text{NH}_4\text{Cl}$ | bolj blede oranžna barva    |

Prikaz:

#### 4. KOMENTAR:

Tudi pri tej reakciji smo imeli opravka z La Chatelierjevim principom, ki pravi: ravnotežni sistem se obnaša tako, da se izogne vplivu zunanje sile ali spremembe in sicer tako, da izenači obe strani. To se je videlo tudi pri naših poskusih, ko smo z zunanjim vplivom (spojine  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KSCN}$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ ) vplivali na reakcijo – sistem se je odzval s spremembo barve.

Konstanta našega ravnotežja je bila:

$$K_C = \frac{[\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]}$$

Spreminjali pa smo jo na naslednje načine:

a) povečanje konc.  $\text{Fe}^{3+}$ :

Epruveti smo dodali  $\text{FeCl}_2$ , s čimer se je povečala konc.  $\text{Fe}^{3+}$  ionov. Sistem je skušal izničiti zunanji vpliv. Glede na konstanto bi pričakovali, da se le-ta zmanjša (saj se poveča imenovalec), a ker delo poteka pri stalni temperaturi (torej ni nobenega drugega reaktorja, ki bi lahko vplival na konstanto), vemo, da mora ostati enaka – torej se mora povečati tudi števec. Zato je ravnotežje pomaknjeno v smeri reaktantov – od tod torej bolj intenzivna barva.

b) povečanje konc.  $\text{SCN}^-$ :

Z dodatkom  $\text{KSCN}$  v tem primeru povečamo konc.  $\text{SCN}^-$  ionov. V bistvu smo s tem poskusom naredili enako kot pri prejšnjem – povečala se je intenziteta barve, iz rdeče v rdeče-vijolično. Ravnotežje se spet premakne v smeri produktov in vrednost  $K_C$  se ohrani.

c) dodatek  $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$  (amonijev klorid):

V tem primeru pa smo dobili obraten rezultat – vsebina epruvete se je razbarvala, posvetlila.  $\text{Fe}^{3+}$  se veže na  $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$  (nastane  $\text{FeCl}_4^-$  in  $\text{Fe}$  se ne bo več vezal na  $\text{SCN}$ ) in s tem se zmanjša koncentracija  $\text{Fe}^{3+}$  ionov. Glede na  $K_C$  bi pričakovali, da se vrednost poveča (ker se zmanjša imenovalec – zmanjša se konc.  $\text{Fe}^{3+}$  ionov), vendar to ne drži, ker nimamo nobenih drugih dejavnikov, ki bi vplivali na konstanto (poskuse smo izvajali pri konstantni temp.), zato se zmanjša tudi števec – sistem se torej pomakne proti nastanku reaktantov (vrednost števca je bila večja in če želimo dobiti prvotno ravnotežje, mora iz produktov nastati ravno toliko reaktantov, da se vrednost izenači).