

5. vaja: Redoks vrsta

1. Uvod:

Redoks reakcija je reakcija, pri kateri potekata hkrati redukcija in oksidacija. Pri oksidaciji se oksidacijsko število elementa zveča. Pri redukciji se oksidacijsko število elementa zmanjša. Reducent je snov, ki se sam oksidira - odda elektrone in s tem drugega reducira. Oksidant je snov, ki se reducira - sprejme elektrone in s tem drugega oksidira.

2. Cilji vaje:

Dijaki:

- izvedejo reakcije elementarnih kovin (cink, železo, baker, aluminij in magnezij) z vodnimi raztopinami ionov istih kovin
- ugotovijo katere kovine izpodrivajo vodik iz vodne raztopine klorovodikove kisline
- razvrstijo kovine na osnovi rezultatov v tabeli v redoks vrsto od leve proti desni – od najmočnejšega reducenta do najmočnejšega oksidanta

3. Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:

- zaščitna očala in rokavice
- laboratorijska halja
- epruvete
- elementarne kovine: Zn, Fe, Cu, Mg, Al
- vodne raztopine sulfatov teh kovin

4. Opis dela in varnostni ukrepi:

V epruvete nalijemo vse vodne raztopine sulfatov vseh kovin in klorovodikovo kislino. Dodajamo eno izmed kovin v vse epruvete in opazujemo ali reakcija potek. Postopek ponavljamo z vsemi kovinami. S pomočjo rezultatov razporedimo polčlene vseh kovin v redoks vrsto.

5. Meritve in opažanja:

Tabela 1:

Snov	ZnSO ₄	FeSO ₄	CuSO ₄	MgSO ₄	Al ₂ (SO ₄) ₃	HCl
Zn	ne	da	da	ne	ne	da
Fe	ne	ne	da	ne	ne	da
Cu	ne	ne	ne	ne	ne	ne
Mg	da	da	da	ne	da	da
Al	da	da	da	ne	ne	da

Tabela 2:

redoks par	Mg ²⁺ /Mg	Al ³⁺ /Al	Zn ²⁺ /Zn	Fe ²⁺ /Fe	Cu ²⁺ /Cu
E° (V)	-2,37	-1,66	-0,76	-0,44	+0,34

6. Izračuni:

a) Napetost galvanskega člana, ki je sestavljen iz magnezijevega in železovega polčlena:

$$U^\circ(\text{člena}) = E^\circ(\text{katoda}) - E^\circ(\text{anoda}) = 0,44 - (-2,37) = 1,93 \text{ V}$$

b) Napetost galvanskega člana, ki je sestavljen iz železovega in cinkovega polčlena:

$$U^\circ(\text{člena}) = E^\circ(\text{katoda}) - E^\circ(\text{anoda}) = 0,44 - (-0,76) = 0,32 \text{ V}$$

7. Razlaga rezultatov:

Da reakcija redoks vrste poteče mora kot produkt nastati element, ki je bolj desno v redoks vrsti. Napetost galvanskega člana se izračuna tako, da od elektrodnega potenciala katode odštejemo elektrodni potencial anode.

Polčlene kovin smo uredili v redoks vrsto:

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) < E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) < E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) < E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) < E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$$

8. Zaključek in komentar:

Redoks reakcija je reakcija, pri kateri potekata hkrati redukcija in oksidacija. Pri oksidaciji se oksidacijsko število elementa zveča. Pri redukciji se oksidacijsko število elementa zmanjša. Reducent je snov, ki se sam oksidira - odda elektrone in s tem drugega reducira. Oksidant je snov, ki se reducira - sprejme elektrone in s tem drugega oksidira. Standardni elektrodni potencial je napetost elektrokemijske celice, izmerjena glede na vodikovo elektrodo. Redoks vrsta kovin je zaporedje redoks parov kovinskih ionov in elementarnih kovin glede na standardni elektrodni potencial. Kovine ki imajo $E^{\circ} > 0$ so močnejši oksidanti, kovine ki imajo $E^{\circ} < 0$ so močnejši reducenti.