



LATVIJAS  
UNIVERSITĀTE  
ANNO 1919



## Demonstrējums

### Metālu iedarbība ar sāļiem

#### Audzēknim sasniedzamais rezultāts

Vērojot demonstrējumu, izpratīs, ka aktīvākie metāli aizvieto mazāk aktīvos metālus to sāļos un šādas reakcijas var izmantot tīru metālu ieguvei, ka aktīvākā metāla izstrādājumu šādā veidā var pārklāt ar mazāk aktīva metāla slāni, kas to varētu aizsargāt no apkārtējās vides iedarbības vai arī piešķirt tam dekoratīvu raksturu.

#### Nepieciešamās viela, trauki un iekārtas

2 vārglāzes (tilpums ~ 100 ml), mērcilindrs (tilpums ~ 100 līdz 250 ml), cinka vai kadmija granula, vara vai tā sakausējuma plāksnīte, 1 % svina(II) acetāta  $Pb(CH_3COO)_2$  vai svina(II) nitrāta  $Pb(NO_3)_2$  šķīdums, atšķaidīts dzīvsudraba(II) nitrāta  $Hg(NO_3)_2$  vai dzīvsudraba(I) nitrāta  $Hg_2(NO_3)_2$  šķīdums, pincete, smilšpapīrs, diegs vai smalka aukliņa, stikla nūjiņa, filtrpapīrs.

#### Darba gaita

1. Mērcilindrā, kas praktiski pilns piepildīts ar svina sāls šķīdumu, ievieto cinka vai kadmija granulu, kas rūpīgi iesieta smalkā aukliņā vai diegā, rēķinoties ar to, ka reakcijas gaitā granulas izmēri samazināsies, tā, lai granula atrastos šķīduma slāņa augšējā trešdaļā. Iekārtu atstāj novērojumiem mācību stundas garumā.
2. Vienā vārglāzē ~ 2 cm augstā slānī ielej atšķaidītu dzīvsudraba(II) nitrāta  $Hg(NO_3)_2$  vai dzīvsudraba(I) nitrāta  $Hg_2(NO_3)_2$  šķīdumu, bet otrajā vārglāzē ~ 50 ml destilēta ūdens.
3. Ar smilšpapīru notīra vara vai kāda vara sakausējuma plāksnīti līdz spožam stāvoklim un uz dažām minūtēm ievieto vārglāzē ar dzīvsudraba sāls šķīdumu.
4. Pēc dažām minūtēm plāksnīti izņem, noskalo vārglāzē ar destilēto ūdeni, ar filtrpapīra loksnīti nosusina, un tad ar citu filtrpapīra loksnīti noberž spožu.
5. Vērš audzēkņu uzmanību uz plāksnītes krāsas maiņu.

#### Jautājumi audzēkņu izpratnes pārbaudei

- Kādas ķīmisko reakciju pazīmes novēro šajā demonstrējumā?
- Kurš no demonstrējumā izmantotajiem metāliem ir aktīvāks: 1) varš vai dzīvsudrabs; 2) svins vai cinks (kadmijš)?
- Kā varētu noskaidrot, kurš no metāliem ir aktīvāks: skandijš vai mangāns?
- Kādi drošības noteikumi jāievēro šajā eksperimentā?

#### Metodiskas norādes skolotājam

- Lai ekonomētu laiku, demonstrējumu par cinka (kadmija) iedarbību uz svina(II) sāļiem labāk sagatavot un jāuzsāk jau iepriekšējā dienā, jo aizvietošanās reakcija ir ļoti lēna. Mērcilindru ar svina sāls šķīdumā iekārto cinka (kadmija) granulu

ieteicams jau laicīgi novietot ķīmijas kabinetā uz skolotāja galda labi redzamā vietā, lai to nevajadzētu lieku reizi pārnēsāt. Bieži vien pārnēsājot zvīņveida „koks” kas izveidojušās uz cinka vai kadmija granulas interesantas figūras veidā, smaguma spēka ietekmē notrūkst un sakrājas mērcilindra apakšējā daļā.

- Kadmija izmantošana cinka vietā ļauj iegūt vizuāli skaistāku „koku”.  
Aizvietošanas ķīmisko reakciju vienādojumi ir sekojoši :  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Pb}\downarrow + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$  vai  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Cd} \rightarrow \text{Pb}\downarrow + \text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2$
- Gan dzīvsudraba(II) nitrāta  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ , gan dzīvsudraba(I) nitrāta  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ , gan arī svina(II) acetāta  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  vai nitrāta  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  šķīdumos notiek šo sāļu hidrolīze, kuras rezultātā šķīdumi ir duļķaini, jo izgulsnējas dažāda sastāva bāziskie sāļi. Tas traucē korektu demonstrējuma novērošanu, tāpēc hidrolīzi novērš, šķīdumiem laicīgi pievienojot dažus pilienus koncentrētas slāpekļskābes vai etiķskābes un ar stikla nūjiņu rūpīgi samaisa. Praktiski vienmēr šādā veidā iegūst dzidrus šķīdumus.
- Aizvietošanas ķīmisko reakciju vienādojumi ir sekojoši :  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{Hg}\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  vai  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu} \rightarrow 2 \text{Hg}\downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Dzīvsudrabs pārklāj vara plāksnītes virsmu, kā arī šķīdina varu, veidojot amalgamu, kas ir sudrabainā krāsā. Lai demonstrējums izdotos pēc iespējas labāk, ieteicams vara plāksnītes virsmu pirms demonstrējuma notīrīt ar spirtu, kas šķīdina uz tās iespējamo niecīgo tauku slānīti.
- Aprakstā minēto dzīvsudraba un svina sāļu šķīdumu vietā var izmantot arī jebkurus citus ūdenī šķīstošos sāļus.
- Dzīvsudraba un svina sāļu koncentrācijai nav izšķiroša nozīme sekmīgai demonstrējuma norisei.
- Rūpēs par apkārtējo vidi **dzīvsudraba un svina savienojumu atlikumus nedrīkst liet izlietnē**, tie jāsavāc un jāuzglabā speciālos traukos.
- Minēto sāļu šķīdumus var izmantot atkārtoti diezgan ilgu laiku, tomēr jāņem vērā, ka tajos uzkrājas vara(II), vai cinka(II) vai kadmija(II) joni. Jau relatīvi neliela vara(II) jonu koncentrācija dzīvsudraba sāļu šķīdums iekrāso zilā krāsā.