Skolēna kartīte Nr. 2 **Padarīsim otrreizējo pārstrādi videi draudzīgu!**

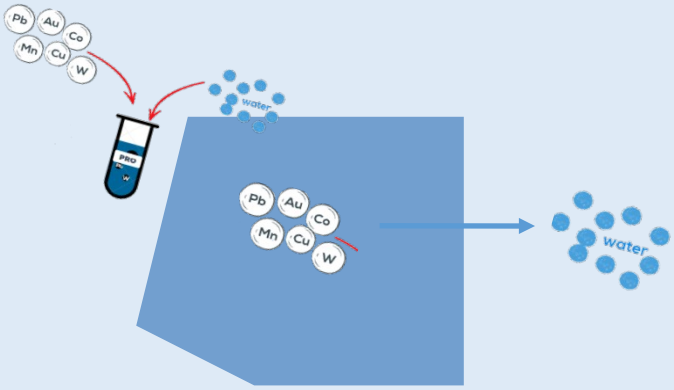
Universāla sistēma kritisko izejvielu ilgtspējīgai atgūšanai no ūdens

2. modulis

Mērķis: Metāla jonu ekstrakcija no ūdens

Ievads

Ūdens resursu aizsardzība ir iekļauta divos no 17 ilgtspējīgas attīstības mērķiem (6. mērķis par ilgtspējīgu ūdens resursu apsaimniekošanu un 14. mērķis, kas veltīts okeāniem), kuri iekļauti ANO programmā 2030. gadam. Šajā scenārijā ūdens iegūst stratēģisku un prioritāru lomu, lai aizsargātu, saglabātu un garantētu visus tā izmantošanas veidus. Viena no viskritiskākajām problēmām ir saistīta ar ūdens ķīmisko stāvokli: upes, ezeri, piekrastes jūras ūdeņi un gruntsūdeņi jau daudzus gadu desmitus tiek izmantoti kā izgāztuves, kurās tiek apglabāti rūpniecisko procesu notekūdeņi.
Tāpēc Eiropas Savienība, lai izveidotu pirmo pētāmo prioritāro vielu sarakstu, sāka ar sarakstu, kas tika izveidots ar Fraunhofera Vides ķīmijas un ekotoksikoloģijas institūta konsultācijām, kuru vēlāk ekspertu komiteja pārveidoja, bet 2001. gadā tika izveidots oficiāls saraksts. Šīs vielas pieder pie vienas no divām kategorijām: organiskās un smagie metāli. Pēdējie satur niķeli, svinu, kadmiju un dzīvsudrabu.
Prūsijas zilais ir koordinācijas savienojums, kas spēj „notvert" smago metālu jonus, kuri nav ūdenī. Tas ir testēts arī ar tādiem metāliem kā kadmijs un tallijs; drošības apsvērumu dēļ klasē tiks apstrādāti dažādi metāli.



Vajadzības

Reaģenti	Formula	!	Daudzums (g) vai Koncentrācija (M)
Vara šķīdums (II)	Cu^{2+}	*	0,05 M Cu^{2+}
Kobalta šķīdums (II)	Co^{2+}	*	0,05 M Co^{2+}
Mangāna šķīdums (II)	Mn^{2+}	*	0,05 M Mn^{2+}
Heksacianoferāta šķīdums	$K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$		1,0 g 10 ml destilēta ūdens
Prūsijas zilais	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	Nav	ciets

Skolēna kartīte Nr. 2 **Padarīsim otrreizējo pārstrādi videi draudzīgu!**

* Šķīdumu pagatavošanai jāizmanto metālu šķīstošie sāļi. Bīstamības simboli mainās atkarībā no izmantotās sāls, tāpēc pievērsiet uzmanību tam, kas norādīts uz iepakojuma, un ievērojiet attiecīgos drošības norādījumus.

Materiālu/piederumu saraksts

- Testa mēģenes
- Papīra dvieļi
- Pastēra pipete
- Kokvilnas dakts

Laboratorijas procedūra

- Ievietojiet kokvilnas aizbāzni Pastēra pipetē.
- Piepildiet pipeti ar Prūsijas zilo un ūdeni līdz 1/3 tās tilpuma, lai iegūtu labi piepildītu kolonnu.
- Ļaujiet pāris pilieniem nokrist.
- Pievienojiet šķīdumu, kas satur metāla jonus.
- Novietojiet papīra dvieli (piesūcinātu ar heksacianoferātu) zem pipetes.
- Novērojiet reakciju starp pilieniem, kas izkrituši no pipetes, un heksacianoferātu.

Papildu drošības norādes

$K_4[Fe(CN)_6]$ ir ilgstoša kaitīga ietekme uz ūdens organismiem, un to nedrīkst izkliedēt vidē.

Papildu informāciju meklējiet attiecīgajās drošības datu lapās.

Jautājumi/Tests

1. Kādēļ ir svarīgi likvidēt smagos metālus ūdenī?
2. Kādēļ Prūsijas zilais saglabā metāla jonus?
3. Kā jūs varat kontrolēt, vai Prūsijas zilais ir „notvēris” metāla jonus?
4. Kāpēc notiek reakcija starp metāla jonu šķīdumu un kālija heksacianoferātā mērcētu papīru?