

*Tā gribas baltās kastaņu sveces iedegt pelēkos
rudens vakaros...*





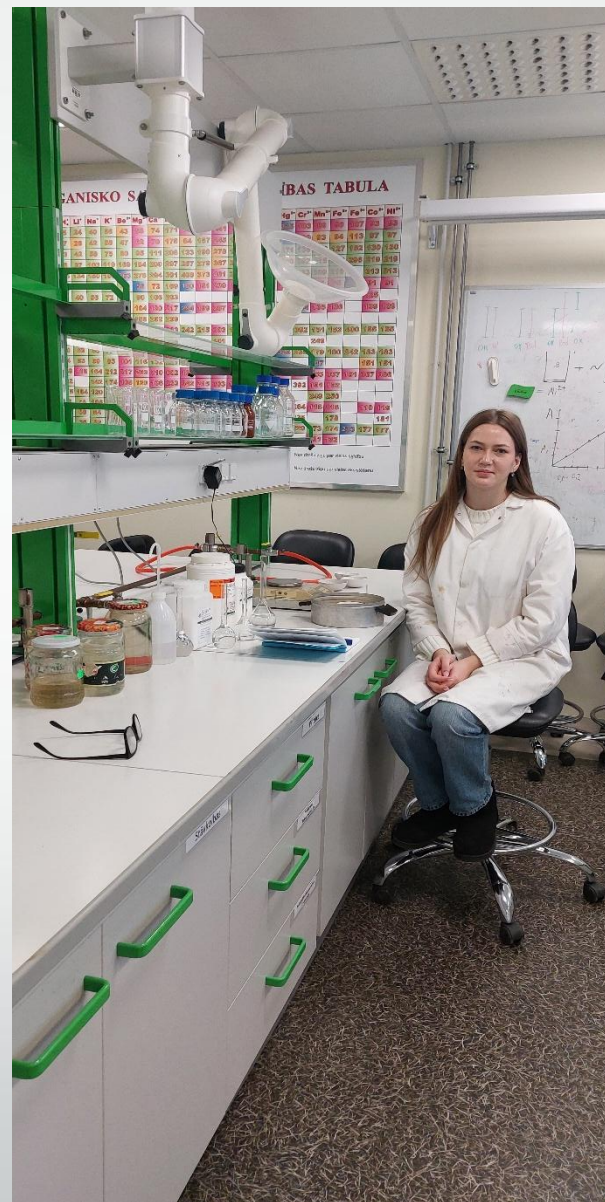
"Efektīvs mācību process - atslēga ikviena izaugsmei".

23.10.2025.

Balvu Valsts ģimnāzija,

Anita Balantajeva, ķīmijas skolotāja

*Talantīgie skolēni-
mūsu dzinējspēks!
Rēzija...*





Spektrofotometrija- kvantitatīvās analīzes metode

Skolēnu pētniecisko prasmju izkopšana un pilnveidošana
stundās un ZPD izstrādē



Balvu novada peldvietas

Zinātniskās pētniecības darbs ķīmijas nozarē

Balvu Valsts ģimnāzija

Darba autore: Rēzija Štāle

Darba vadītāja: ķīmijas skolotāja Anita Balantajeva

Darba konsultants: DU asoc. prof. Sergejs Osipovs

Balvi 2025

Darbā izmantotās eksperimentālās metodes

Spektrafotometrija

Spektrofotometrija ir kvantitatīvās analīzes metode, kurā tiek izmantots spektrofotometrs – ierīce, kas mēra gaismas stara intensitāti dažāda garuma viļņiem diapazonā no 200nm līdz 800nm.

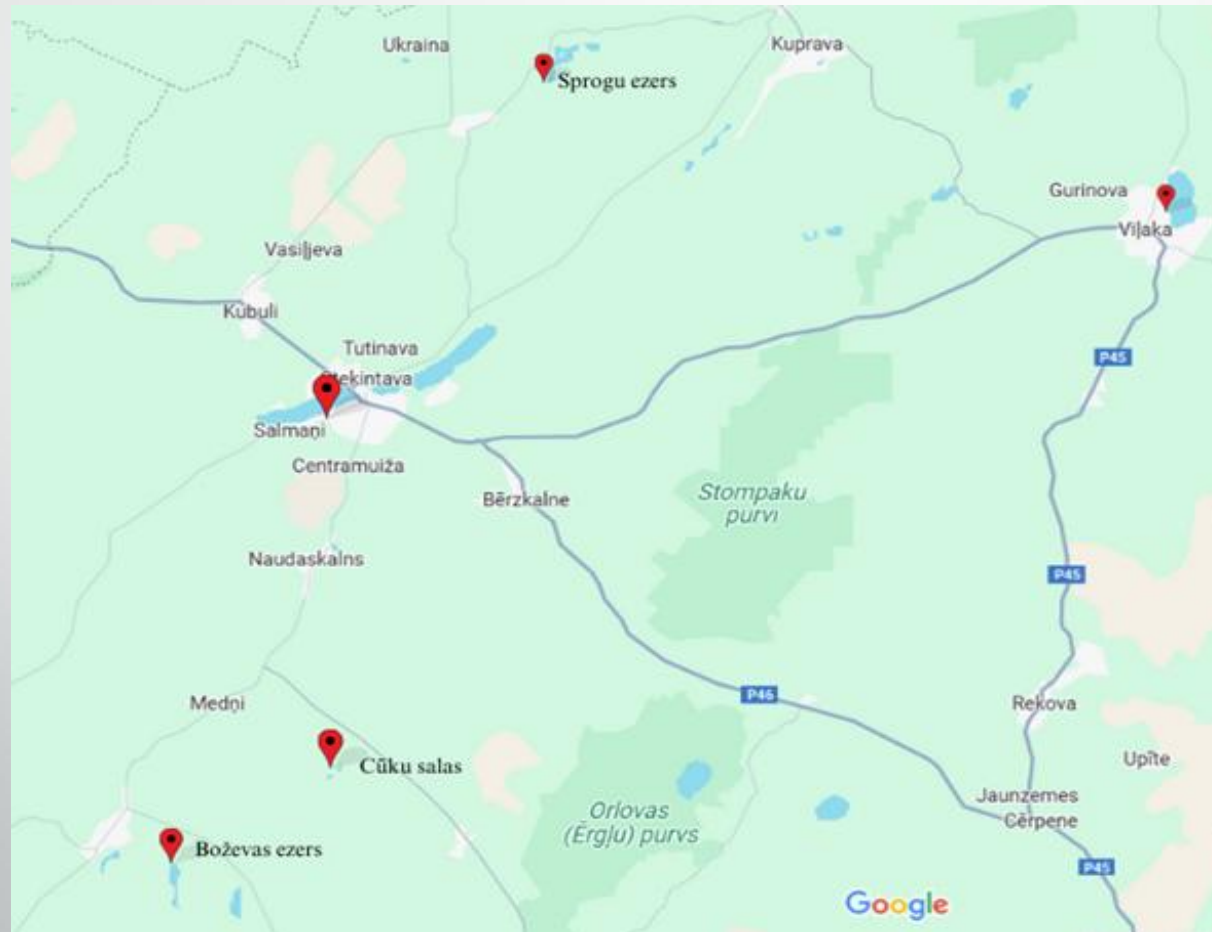


Titrimetrija (titrēšana)

Titrimetrija ir kvantitatīvā tilpumanalīzes metode, ko izmanto, lai noteiktu analizējamās vielas koncentrāciju paraugā, pakāpeniski pievienojot no biretes reakcijai nepieciešamo titranta tilpumu un veicot aprēķinus. Metode tika izmantota ūdens cietības noteikšanai.



Darba mērķis: noteikt atsevišķu jonu (PO_4^{3-} , NO_3^- , Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+}) klātbūtni ūdenī **piecās Balvu novada** apmeklētākajās peldvietās.



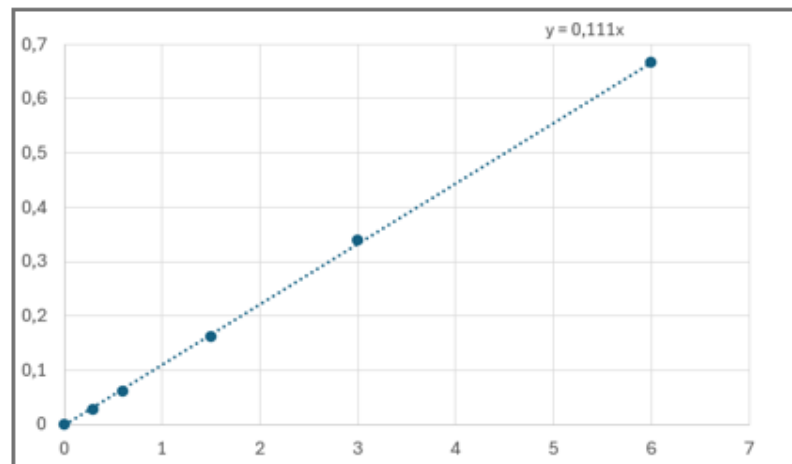
Darba uzdevumi:

- veikt **aptauju** un apkopot rezultātus, noskaidrojot Balvu novada iedzīvotāju viedokli par Balvu apkārtnes peldvietu ūdens kvalitāti;
- apzināt iestādes un **intervēt** speciālistus, kas atbild par ūdens sastāva monitoringu Balvu novada peldvietās;
- **ievākt ūdens paraugus** no piecām Balvu pilsētai tuvākajām peldvietām un praktiski veikt izpēti par atsevišķu katjonu un anjonu klātbūtni ievāktajos ūdens paraugos, izmantojot titrimetriju un **spektrofotometriju** kā analītiskās ķīmijas metodi.

Datu ieguve un apstrāde spektrafotometrijā

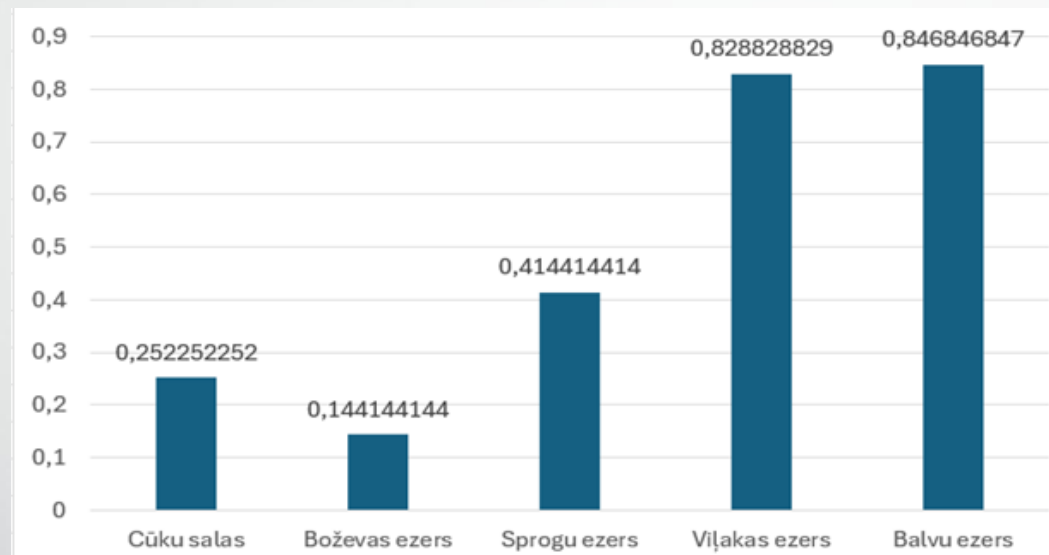
Gaismas absorbcijas atkarība no fosfātu jonu PO_4^{3-} koncentrācijas.

Kalibrēšanas grafiks MS Excel.



Katram no analizējamajiem joniem tika gatavoti 6 dažādas koncentrācijas standartšķīdumi; veikti gaismas absorbcijas mērījumi, veidots kalibrēšanas grafiks MS Excel, uz kuru balstoties tika noteikts konkrētā jona X daudzums 5 ūdens paraugos.

Fosfātjonu PO_4^{3-} noteikšana ar spektrfotometrijas metodi



Pētījumā tika konstatēts, ka Viļakas un Balvu ezers ir stipri piesārņoti ar fosfātiem (jonu koncentrācija pārsniedz 0,5mol/L) un nākotnē tiks pakļauti eutrofikācijai, kas, savukārt, izraisīs ūdenstilpņu pārpurvošanos.

Iedzīvotāju aptauja

Anonīmā Google Forms aptaujā piedalījās 99 respondenti, kas liek secināt, ka jautājums par ūdens kvalitāti Balvu novada peldvietās ir aktuāls.

Iedzīvotāji izteica savu viedokli par ūdens dzidrumu, smaku, peldvietas izvēles kritērijiem, novērotajām veselības problēmām pēc peldēšanās un informētību par peldvietu monitoringa norisi

Peldvietu ūdens kvalitātes monitorings un atbildīgās iestādes

Sazinoties ar pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātnisko institūtu "BIOR", laboratoriju "AUCORITAS", kā arī ar Balvu novada domi tika noskaidrots, ka testēšanas biežums, pārbaužu parametri un iedzīvotāju informēšana ir pašvaldības kompetencē. Pēdējos divos gados Balvu apkārtnes peldvietās ūdens sastāva analīzes nav veiktas.

Zinātniskās literatūras avoti

- **Latvijas Nacionālās bibliotēka**
 - LNB lasītājs un tā priekšrocības :
 - <https://lasreg.lnb.lv/#!>
 - LNB datu bāzes un piekļuve ārpus telpām:
 - [Tiešsaistes abonētās datubāzes - Latvijas Nacionālā bibliotēka](#)
 - Latvijas Nacionālā digitālā bibliotēka:
 - <https://lnb.gov.lv/resources/digitala-biblioteka/>
-
- Brīvpieejas elektroniskie resursi un zinātniskie meklētāji
 - <https://va.lv/biblioteka/brivpieejas-datubazes>
 - Vidzemes Augstskolas studentu darbi pilnie teksti
 - <https://valmiera.biblioteka.lv/Alise/lv/advancedsearch.aspx>
 - Vidzemes Augstskolas abonētās datu bāzes bibliotēkā Cēsu ielā 4

ZPD un MI

- Visos gadījumos ir norādāms kāds rīks ir ticis izmantots un kas ar šo rīku ir ticis paveikts, piemēram, izmantots satura veidošanā, datu apstrādē, ideju ģenerēšanā, teksta rediģēšanā, tulkošanā, veikta literatūras meklēšana, attēli, grafiki u.tml.
- Ja mākslīgā intelekta rīks tika izmantots ideju ģenerēšanā, teksta rediģēšanā, tulkošanā vai citos palīgdarbos, tas jāpiemin darba ievadā vai citā piemērotā vietā, savukārt, ja darbā iekļauti citāti, būtiski fragmenti vai cits mākslīgā intelekta radīts saturs, tas jāizceļ (piemēram, pēdiņās, slīprakstā vai kā atsevišķa rindkopa) un jānorāda konkrētais rīks, piemēram, ChatGPT, Microsoft Copilot u.tml.
- Izmantojot mākslīgā intelekta rīkus ir jāveido precīzas atsauces, jānorāda mākslīgā intelekta rīka izstrādātāja nosaukums, gads, datums, versija un URL, ja pieejams.

Spektrofotometrijas izmantošana mācību stundās

<https://skolo.lv/mod/hvp/view.php?id=51194763>

Kā plātot darbu klasē:

- 1) saite uz video
- 2) laborants jau ir pagatavojis jona X standartšķīdumus;
- 3) skolēni pāros veic 1 standartšķīduma 3x mērījumus, rēķina vidējo, ieraksta tabulā
(rezultāti kalibrēšanas grafikam)
- 4) katrs sagatavo SAVU ūdens paraugu mērīšanai un veic 3x absorbcijas mērījumus , rēķina vidējo
- 5) Izmantojot MC Excel zīmē kalibrēšanas grafiku (visiem kopīgs; sadarbība ar IT speciālistu);
- 6) pēc grafika un izmērītās absorbcijas nosaka jona X koncentrāciju savā ūdens paraugā.



Paldies par uzmanību!