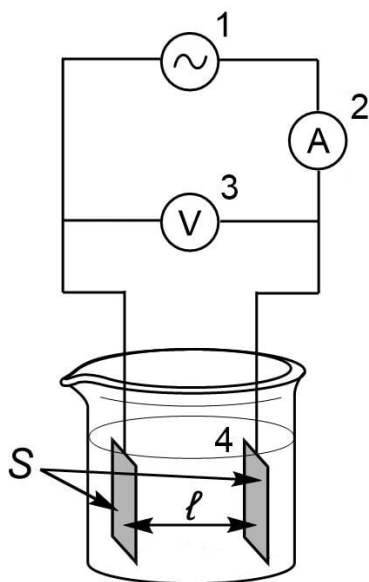


Bendrieji nurodymai laboratorinio darbo metu:

- Kad vaikščiodami po laboratoriją neužkliūtumėte už daiktų, kuprines/krepšius prieš darbą sudėkite prižiūrėtojų nurodytoje vietoje laboratorijos šone.
- Nepamirškite užsirašyti/užsiklijuoti lipduko su dalyvio kodu atsakymų lapų viršelyje tam skirtoje vietoje.
- Darbo atlikimui skirtos 3 valandos.
- Galite naudotis rašymo priemonėmis, skaičiuotuvais, braižymo priemonėmis ir periodinėmis lentelėmis, kurias gavote registracijos metu.
- Apsaugos priemonėmis (akiniais, chalatais) naudotis yra privaloma. Kontaktinių lęšių darbo metu naudoti negalima!
- Pirštines galima naudoti pagal poreikį. Sveriant svarstyklėmis pirštinių rekomenduojama nenaudoti dėl elektrostatinio elektrinimosi.
- Nieko nevalgykite ir neragaukite. Jei norite užkąsti ar atsigerti, informuokite prižiūrėtoją ir kartu su jimi tai galite daryti išėję iš laboratorijos. Laboratorinio darbo metu tarpusavyje bendrauti griežtai draudžiama.
- Atsakymus rašykite tušinuku arba parkeriu. Juodraščiui naudokite atskirus tuščius lapus.
- Net jei užduotis neprašo, pateikite visus tarpinius skaičiavimus.
- Laboratorinio darbo metu tarpusavyje bendrauti griežtai draudžiama.
- Pipetėms prisiurbti naudokite kriaušes. Nesiurbkite burna!
- Jei užsimanysite į tualetą, pakelkite ranką ir prižiūrėtojas jus palydės.
- Telefonus privalu laikyti kuprinėse/krepšiuose. Telefonais naudotis griežtai draudžiama!
- Prižiūrėtojai informuoja iki sprendimų pabaigos likus 1 val, 30 min, 10 min.
- Laboratorinių priemonių po darbo išplauti nereikia.
- Jei turėsite klausimų, pakelkite ranką ir prižiūrėtojas prieis.
- Jei sudaužėte ar sugadinote kokią nors laboratorinę priemonę, taškai bus mažinami tik tuo atveju, jei reikia naujos priemonės. Jei galite dirbti be pakaitinės priemonės, taškai nemažinami.
- Atliekos renkamos į atliekų indus, atliekų negalima pilti į kriauklę.

Konduktometrinis kalio nitrato tirpalo koncentracijos nustatymas

Puikiai žinote, jog druskų vandeniniai tirpalai yra laidūs elektrai – juose esantys jonai perneša elektros krūvį. Šią savybę skaitiškai apibūdina santykinis elektrinis laidumas κ , kuris yra lygus atstumo tarp konduktometro elektrodų l ir persidengiančio elektrodų ploto S santykio bei laidumo G sandaugai. Laidumas yra atvirkščiai proporcingas elektrinei varžai R .



1 pav. Supaprastinta konduktometro schema. 1 – kintamos srovės šaltinis; 2 – ampermetras (matuoja srovės stiprį); 3 – voltmetras (matuoja įtampą tarp elektrodų); 4 – elektrodai tirpale.

$$G = \frac{1}{R}$$

$$\kappa = \frac{l}{S} \cdot G$$

$$\frac{\kappa}{c} = \text{const.}$$

Čia: G – elektrinis laidumas (S, simensas), R – elektrinė varža (Ω , omas), κ – santykinis elektrinis laidumas (S/m), l – atstumas tarp konduktometro elektrodų (m), S – persidengiantis elektrodų plotas (m^2).

Praskiestų elektrolitų tirpalų santykinis laidumas tiesiogiai priklauso nuo elektrolito molinės koncentracijos, vadinasi, žinant gryno elektrolito santykinį laidumą galima nesunkiai nustatyti elektrolito molinę koncentraciją.

Pastabos:

- Maksimalus taškų skaičius, kurį galima gauti už laboratorinį – 100;
- Jei kažkurį indą prireiks panaudoti kelis kartus skirtingiems tikslams, prieš tai jį gerai praplaukite distiliuotu vandeniu.

Atliekant laboratorinį darbą, nepriklausomai nuo to kiek kartų tai daroma, klaida nelaikoma:

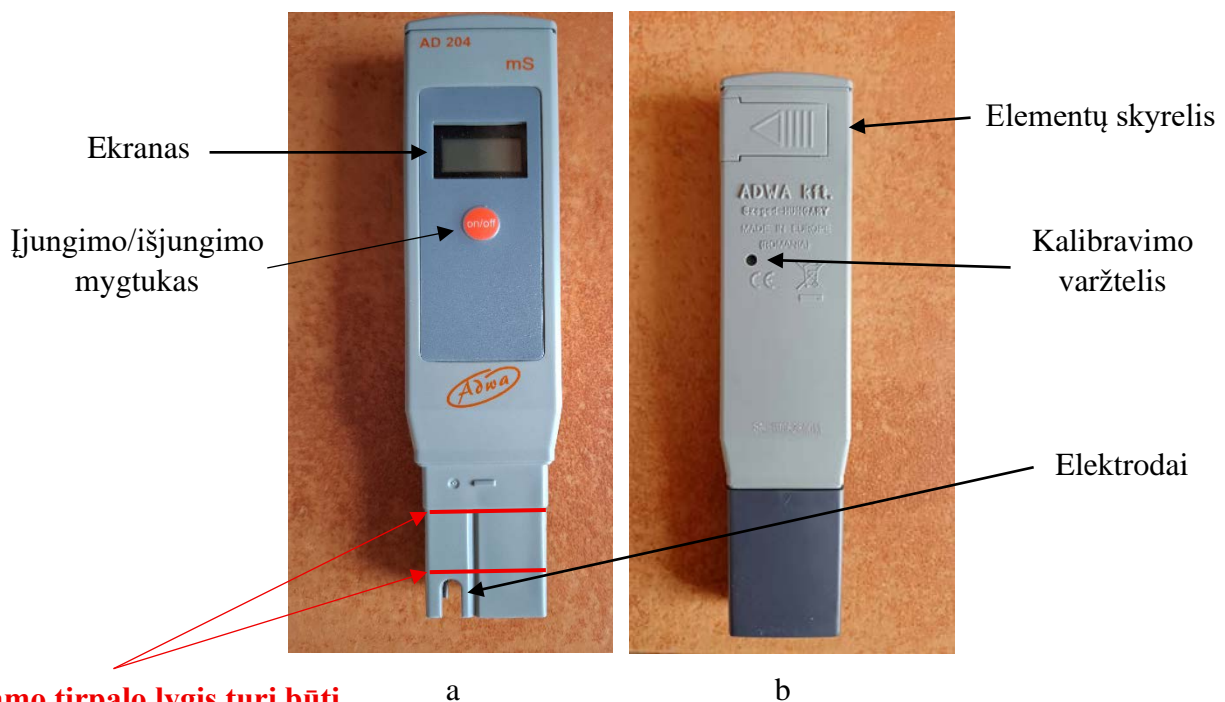
- Prašymas papildyti distiliuoto vandens tarą;
- Prašymas išpilti atliekas.

Atliekant laboratorinį darbą klaida laikoma:

- Prašymas pakeisti sudaužytą ar sugadintą indą (įvertinimas mažinamas 3 taškais);
- Prašymas papildyti/pakeisti pasibaigusį ar užterštą tirpalą (įvertinimas mažinamas 3 taškais);
- Prašymas pakeisti sugadintą konduktometrą (įvertinimas mažinamas 5 taškais).

➤ Baigę darbą grąžinkite tik atsakymų lapus, o lapus su užduotimi galite pasiimti.

SĖKMĖS! ☺



Matuojamo tirpalo lygis turi būti tarp šių linijų!

2 pav. Konduktometro a) priekinė dalis b) galinė dalis.

Darbo tikslas

Sudaryti KNO_3 tirpalo laidumo kalibracinę tiesę ir nustatyti nežinomo KNO_3 tirpalo molinę koncentraciją.

Darbo priemonės ir reagentai

- KNO_3 milteliai
- X (nežinomos koncentracijos KNO_3 tirpalas)
- 50 ml cheminė stiklinė
- Kūginė kolba
- 50,0 ml matavimo kolba
- 5 ml graduota pipetė
- Guminė kriaušė
- Konduktometras
- Atliekų indas
- Distiliuoto vandens plovyklė
- Kalibracinis tirpalas (12,74 mS/cm)
- Svėrimo indelis (bendro naudojimo)
- Svarstyklės (bendro naudojimo)
- Svėrimo šaukštelis (bendro naudojimo)
- Apsauginiai akiniai

Darbo eiga

1. Standartinio 1 M KNO_3 tirpalo paruošimas

- 1.1 Apskaičiuokite KNO_3 masę, reikalingą 50,0 ml 1,00 mol/L koncentracijos tirpalo paruošimui.
- 1.2 Pasvertą KNO_3 suberkite į matavimo kolbą. Kolbą užpildykite distiliuotu vandeniu iki brūkšnio. Tirpalą gerai išmaišykite.
- 1.3 Gautą tirpalą supilkite į kūginę kolbą. Tai bus standartinis tirpalas, kurį naudosite kitų tirpalų gamybai.

2. Kalibracinės tiesės sudarymas ir nežinomos koncentracijos nustatymas

- 2.1 Įjunkite konduktometrą, jo elektrodus panardinkite į kalibracinį tirpalą. *Dėmesio!* Įsitikinkite, kad elektrodai yra pakankamai apsemti, tačiau ne per daug! (žr. 2 pav.). Atkreipkite dėmesį, kad oro burbuliukai tarp elektrodų gali lemti netikslius matavimo rezultatus! Nusistovėjęs ekrano rodmenims, naudojantis kalibravimo instrumentu kalibravimo varžtelį pasukite taip, kad ekrane būtų rodomas 12,74 mS/cm laidumas. *Dėmesio!* Kiekvieną kartą įjungus konduktometrą turėsite jį iš naujo kalibruoti!
- 2.2 Konduktometro elektrodus praplaukite distiliuotu vandeniu ir nusauskite.
- 2.3 Skiedžiant standartinį KNO_3 tirpalą pagaminkite 50 ml praskiesto 0,0200 mol/L tirpalo.

- 2.4 Pagamintą 0,0200 mol/L tirpalą iš matavimo kolbos supilkite į cheminę stiklinę.
- 2.5 Konduktometro elektrodus pamerkite į tiriamą tirpalą bei užsirašykite ekrano rodmenis. Matavimus kartokite iki norimo tikslumo.
- 2.6 Pakartokite 2.1 - 2.5 žingsnius su 0,0400; 0,0600; 0,0800 ir 0,100 mol/L koncentracijos KNO₃ tirpalais.
- 2.7 Išmatuokite nežinomos koncentracijos KNO₃ tirpalo laidumą.
- 2.8 Iš eksperimentiškai gautų duomenų ant milimetrinio popieriaus nubrėžkite kalibracinę tiesę – x ašyje atidėkite tirpalo koncentraciją mol/L, o y ašyje – tirpalo elektrinį laidumą (mS/cm).
- 2.9 Naudojantis grafiku nustatykite X koncentraciją.

3. Papildomos užduotys

Esant didelėms elektrolitų koncentracijoms tirpale, santykinio laidumo priklausomybė nuo temperatūros tampa matematiškai sudėtinga. Viena iš priklausomybei aprašyti naudojamų konstantų – A – apibūdina jono judėjimo sulėtėjimą dėl jį supančių kitų jonų ir tirpiklio molekulių.

Vandeniui 25 °C temperatūroje konstanta $A = 6,02 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \sqrt{\frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}}$.

- 3.1 Išreikškite konstantą A vandeniui 25 °C temperatūroje $S \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \sqrt{\frac{\text{ml}}{\text{mol}}}$.
- 3.2 Kodėl matuojant tirpalų elektrinį laidumą dažniausiai naudojama kintamoji el. srovė?
- 3.3 Ar įmanoma konduktometrijos metodu nustatyti konkretaus jono koncentraciją kelių tirpalų mišinyje? Pagrįskite savo atsakymą.