

**DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS ĶĪMIJĀ
LABORATORIJAS DARBS****11. KLASEI**2018. gada 10. aprīlī
SKOLĒNA DARBA LAPA

Vārds _____

Uzvārds _____

Klase _____

Skola _____

Darbu veic kopā ar _____

vārds, uzvārds

Dzelzs jonu kvalitatīvā noteikšana augos

Dzelzs trūkums cilvēka organismā izraisa nogurumu un pazemina spēju koncentrēties. No dzelzs joniem cilvēka organisms visvieglāk uzņem Fe^{2+} jonus, kurus satur dzīvnieku valsts produkti. Savukārt augu valsts produkti satur Fe^{3+} jonus, kuri cilvēka organismā daļēji reducējas par Fe^{2+} joniem. Tāpēc organismā uzsūcas tikai 10 % no augā esošā dzelzs. Ja cilvēks uzturā nelieto gaļas produktus, tad ļoti nozīmīga uztura sastāvdaļa ir augi, kuros ir dzelzs.

Darba uzdevumsEksperimentāli nosaki Fe^{2+} un Fe^{3+} jonu klātbūtni dotajos augu paraugos.

1. Pagatavo 0,001M FeCl_3 un FeSO_4 sāļu šķīdumus no 0,05M šķīdumiem, izmantojot izsniegtos traukus un piederumus.
2. Veic Fe^{3+} un Fe^{2+} jonu kvalitatīvās pierādīšanas reakcijas.
3. Nosaki, kuru dzelzs jonu satur katrs izsniegtais augu paraugs.
4. Aizpildi protokolu.

Darba piederumi un vielas

Laboratorijas trauki un piederumi

Vielas

Eksperimenta gaita

Veicot eksperimentu, ievēro drošības noteikumus!

1. 0,001M FeCl₃ un FeSO₄ šķīdumu pagatavošana un dzelzs jonu pierādīšana

Augos esošā dzelzs jonu koncentrācija ir ļoti neliela, tāpēc dzelzs jonu pierādīšanai pagatavo atšķaidītus dzelzs sāļu šķīdumus.

- 1.1. 1 ml 0,05M FeCl₃ pārnes 50 ml mērkolbā un uzpildi ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.
- 1.2. 1 ml 0,05M FeSO₄ pārnes 50 ml mērkolbā un uzpildi ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.
- 1.3. Izmantojot pilienu plati vai mēģenes, pārbaudi iegūto šķīdumu iedarbību ar reaģentiem, lai pierādītu dzelzs jonus.
- 1.4. Reakciju pazīmes reģistrē 1. tabulā.
- 1.5. Iegūtos šķīdumus atstāj salīdzināšanai.

2. Augu paraugu sagatavošana un dzelzs jonu pierādīšana

- 2.1. Spirta lampiņu novieto uz ugunsdrošas pamatnes. Izzāvētu un sasmalcinātu augu sadedzini metāla karotītē. Zaļo augu (3–4 lapiņas), turot tīģeļknaiblēs, pārpelno spirta lampiņas liesmā. Pelnus savāc vārglāzē vai porcelāna bļodiņā.
- 2.2. Uzlej aptuveni 5 ml HCl 1:1, rūpīgi samaisi ar stikla nūjiņu.
- 2.3. Iegūto maisījumu filtrē caur papīra filtru.
- 2.4. Līdzīgi sagatavo otra auga paraugu.
- 2.5. Filtrātā pierādi dzelzs jonus.

3.1. Datu reģistrēšana

1. tabula. Reakciju pazīmes dzelzs jonu kvalitatīvai pierādīšanai.

Reaģents \ Dzelzs joni	KSCN	K ₄ [Fe(CN) ₆]	K ₃ [Fe(CN) ₆]
Fe ³⁺			
Fe ²⁺			

2. tabula. Dati dzelzs jonu pierādīšanai augu paraugos.

Reaģents \ Auga nosaukums	KSCN	K ₄ [Fe(CN) ₆]	K ₃ [Fe(CN) ₆]	Pierādītais dzelzs jons

Aizpilda skolotājs:

3.1. _____

3.2. Datu apstrāde

Uzraksti saīsinātos jonu vienādojumus augu paraugos esošā dzelzs jonu pierādīšanai, ja zināms, ka reakcijā rodas mazdisociēta viela, bet reaģenti disociē saskaņā ar vienādojumiem:



3.2. _____

3.3. Datu analīze

Datus analizē, izmantojot jonu vienādojumus!

3.3. _____

4. Secinājumi

Secini:

1) par dzelzs jonu klātbūtni augu paraugos,

2) par metodes piemērotību dzelzs jonu noteikšanai.

4. _____

DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS ĶĪMIJĀ LABORATORIJAS DARBS

11. KLASEI

2018. gada 10. aprīlī
DARBA VĒRTĒTĀJA LAPA

1. Eksperimentālās prasmes

1.1. Eksperimenta darba gaitas ievērošana (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Eksperimentu veic bez skolotāja palīdzības, ievēro eksperimenta gaitas aprakstu.
1	Nepieciešama neliela skolotāja palīdzība kādā no darba etapiem, piemēram, filtrpapīra salocīšanā.
0	Skolotāja palīdzība nepieciešama visa eksperimenta laikā vai skolēns uzsāk darbu tikai pēc tam, kad ir vērojis, kā citi skolēni veic attiecīgo darba etapu.

1.2. Darba piederumu un vielu lietošana (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Mērkolbā ar mērpipeti pārnes 1 ml 0,05M dzelzs sāls šķīdumu, pakāpeniski uzpilda ar destilētu ūdeni līdz atzīmei, sajauc, apvēršot mērkolbu vismaz 8 reizes. Kolbā vai mēģenē ievieto piltuvi, saloka filtrpapīru un ievieto piltuvē. Pelnu suspensiju lej filtrā, izmantojot stikla nūjiņu. Jonus pierāda filtrātā. Katram paraugam filtrātu sadala trīs daļās, piemēram, iepilina trijos pilienu plates padziļinājumos.
1A	1 ml 0,05M dzelzs sāls šķīduma mērīšanai izmanto mērcilindru vai pilināmo pipeti.
1B	Pārnesot 1 ml 0,05M šķīduma mērkolbā, pipeti iztukšo izpūšot, nepieliek pipetes galu pie mērkolbas sienas, lai šķīdums iztecētu kolbā.
1C	Nepareizi uzpilda mērkolbu, piemēram, uzpilda ar ūdeni virs atzīmes vai atlej.
1D	Šķīdumu mērkolbā nesajauc vai sajauc nepietiekami, apvēršot mērkolbu tikai vienu vai divas reizes.
1E	Filtrpapīra salocīšanai nepieciešama skolotāja palīdzība.
1F	Filtrējot filtrpapīru neievieto piltuvē, bet novieto tieši uz kolbas.
1G	Nesadala filtrātu trīs daļās, bet visam pievieno vienu reaģentu.
0	Pieļauj divas vai vairāk kļūdas, piemēram, 1A+1B+1C.

1.3. Iekšējā kārtība un drošība (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Darba laikā ievēro iekšējās kārtības un drošības noteikumus.
1A	Veicot eksperimentu, nelieto aizsargbrilles.
1B	Pēc skābes pievienošanas turpina darbu, atstāj neaizvērtu reaģenta pudeli.
1C	Spirta lampiņas liesmu nenoslāpē ar vāciņu, bet nopūš.
1D	Dedzinot augu, nelieto ugunsdrošo pamatni.
1E	Strādājot ar atklātu liesmu, ir gari, nesavākti mati vai nepiemērots apģērbs, piemēram, lielas šalles vai plecu lakati.
1F	Pēc darba pabeigšanas nesakārto darbavietu.
0A	Pieļauj divas vai vairāk kļūdas, piemēram, 1A+1B+1C+1D.
0B	Rupji pārkāpj drošības noteikumus, piemēram, sāk darboties ar traukiem, piederumiem pirms skolotāja aicinājuma veikt eksperimentu, pipeti uzpilda, neizmantojot uzpildīšanai paredzēto ierīci.
0C	Nestrādā patstāvīgi un ar jautājumiem traucē darbu citiem skolēniem.

2. Sadarbības prasmes**2. Sadarbība darba izpildes laikā (2 punkti)**

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Pirms darba uzsākšanas vienojas par pienākumu sadali, veic savus darba uzdevumus, nepieciešamības gadījumā palīdz otram skolēnam, kopīgi vienojas par darba rezultātu.
1A	Pienākumi sadalīti nevienlīdzīgi – viens uzņemas lielāko pienākumu daļu.
1B	Veic savu darbu un nepievērš uzmanību otra skolēna darbam.
0A	Praktiski nestrādā, bet pasīvi vēro otra skolēna darbu.
0B	Nepietiekamas sadarbības dēļ nespēj pabeigt darbu norādītajā laikā.

3. Datu reģistrēšanas, apstrādes un analīzes prasmes**3.1. Datu reģistrēšana (2 punkti)**

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Patstāvīgi un precīzi reģistrē novēroto ķīmisko reakciju pazīmes 1. un 2. tabulā.
1A	Reģistrē krāsas maiņu kā ķīmiskās reakcijas pazīmi, bet nenorāda konkrēti, kādas krāsas savienojums rodas.
1B	Dati reģistrēti daļēji, piemēram, nav reakcijas pazīmju ar visiem reaģentiem vai aizpildīta tikai viena datu tabula.
0	Pieļauj divas kļūdas, piemēram, 1A+1B.

3.2. Datu apstrāde (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Uzraksta saīsinātos jonu vienādojumus augu paraugos esošā dzelzs jona pierādīšanai, piemēram, $4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3$
1A	Uzraksta reakciju molekulāros vienādojumus.
1B	Uzraksta tikai vienu jonu vienādojumu.
1C	Jonu vienādojumā/os ir kļūda, piemēram, nav pareizi sastādīta mazdisociētā savienojuma formula.
1D	Jonu vienādojumā/os ir kļūda, piemēram, nav izlikti koeficienti vai arī tie ir nepareizi, nav norādīts jona lādiņš.
0A	Neraksta ķīmiskās reakcijas vienādojumus.
0B	Pieļauj divas vai vairāk kļūdas, piemēram, 1A+1B+1C.

3.3. Analīze (2 punkti)

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Visos gadījumos, filtrātam pievienojot KSCN, novēro sarkanu krāsojumu. Tas ir tāpēc, ka dotie augu paraugi satur dzelzs (III) jonus, kuri ar SCN^- veido mazdisociētu vielu $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ sarkanā krāsā, bet pievienojot $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ veido mazdisociētu vielu $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ zilā krāsā. Loģiski analizē jebkurus savus iegūtos datus.
1A	Norāda, kuru dzelzs jonu satur augu paraugi, bet savā analizē nebalstās uz jonu vienādojumiem.
1B	Analizē datus, pamatojoties tikai uz vienu no uzrakstītajiem jonu vienādojumiem.
0	Neveic datu analīzi.

4. Secinājumu veidošanas prasmes**4. Secinājumi (2 punkti)**

Vērtējums (punkti)	Kritērijs
2	Secina, kurš no dzelzs joniem ir augu sastāvā. Secina par iespēju izmantot piedāvāto metodi dzelzs jonu noteikšanai. Piemēram, metode neder dzelzs (II) jonu noteikšanai, jo dzelzs (II) joni degšanas procesā oksidējas vai to daudzums ir ļoti mazs vai, pierādot ar asinssāļiem, nevar viennozīmīgi spriest par dzelzs (II) vai dzelzs (III) jonu klātbūtni.
1A	Secina, kurš no dzelzs joniem ir augu sastāvā, bet nsecina par metodes piemērotību dzelzs jonu noteikšanai.
1B	Secina par metodes piemērotību dzelzs jonu noteikšanai, bet nsecina, kurš no dzelzs joniem ir augu sastāvā.
0	Secinājumu nav.

**DIAGNOSTICĒJOŠAIS DARBS ĶĪMIJĀ
LABORATORIJAS DARBS****11. KLASEI**

2018. gada 10. aprīlī
PAPILDINFORMĀCIJA SKOLOTĀJAM

Pirms darba uzsākšanas skolēni jāinformē par vērtēšanas kritērijiem.

Darbu ieteicams veikt vienlaicīgi ne vairāk kā 16 skolēniem (8 skolēnu pāriem). Ja telpā ir ļoti laba ventilācija, tad skolēnu skaits var būt lielāks.

Skolēniem iespēju robežās jāpārlūkošanai jāizmanto velkmes skapi. Kamēr viens pāris strādā pie velkmes skapja, citi veic atšķaidīšanu.

Vērtējot, kā skolēni veic šķīdumu atšķaidīšanu, nav jāskaita, cik reižu skolēni apvērš mērkolbu, bet jānovērtē, vai šķīdumu samaisa, vairākkārt apvēršot mērkolbu.

Ja darbu veic viens skolēns (klasē ir nepāra skaits skolēnu), tad samazina darba apjomu – pagatavo vienu atšķaidītu sāls šķīdumu vai pārlūko vienu augu.

Vielas un piederumi (skolēnu pārim):

Spirta lampa (var izmantot arī gāzes degli)

Tīģelknaibles

Metāla karoti (ja paredzēts pārlūkot sausās garšvielas, piemēram, diļļu vai kurkumas pulveri)

Ugunsizturīga pamatne vai atbilstoša paplāte

Vārglāzes 50 ml 2 gab., marķētas (1. un 2.) pelnu savākšanai un šķīdināšanai (to vietā var piedāvāt porcelāna bļodiņas)

Stikla nūjiņas 2 gab.

Piltuves 2 gab.

Filtrpapīrs

Koniskās kolbas 100 ml 2 gab., marķētas (1. un 2.) filtrēšanai (to vietā var izmantot mēģenes, kas ievietotas mēģeņu statīvā, jo filtrāta tilpums ir neliels)

Pilināmā plate 2 gab. (var izmantot arī mēģenes 6–9 gab. un mēģeņu statīvu)

Pilināmās pipetes 7 gab.

Mērcilindrs 25 ml HCl aptuvenai mērīšanai (var piedāvāt arī maza tilpuma menzūru)

Mērkolbas 50 ml 2 gab. (ja ir pieejamas tikai 100 ml mērkolbas, tad jāmaina eksperimenta gaitas 1.1. un 1.2. punkti)

Strūklene ar destilētu ūdeni

Mērpipete 1 ml (vai cita piemērota pipete)

Piederums pipetes uzpildīšanai

Aizsargbrilles 2 gab.

Marķieris (pieejams vajadzības gadījumā)

FeCl_3 0,05M; FeSO_4 0,05M; KSCN 7M; $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 0,5M; $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 0,5M; HCl 1:1. Var izmantot arī citus pieejamos dzelzs sāļu šķīdumus.

Šķīdumu pagatavošana

KSCN šķīdumu jāgatavo ļoti koncentrētu, jo dzelzs jonu koncentrācija paraugā būs ļoti niecīga. 7M KSCN ir gandrīz piesātināts šķīdums. Ja, izmēģinot konkrētus augu paraugus, krāsa ir pietiekami izteikta, var pagatavot šķīdumu ar mazāku koncentrāciju, piemēram, 5M.

- Pagatavojot 7M KSCN šķīdumu, 50 ml kolbā jāizšķīdina 34,02 g KSCN.
 - Pagatavojot 0,5M $K_3[Fe(CN)_6]$ šķīdumu, 50 ml kolbā jāizšķīdina 8,23 g $K_3[Fe(CN)_6]$.
 - Pagatavojot 0,5M $K_4[Fe(CN)_6]$ šķīdumu, 50 ml kolbā jāizšķīdina 10,56g $K_4[Fe(CN)_6]$.
- $K_4[Fe(CN)_6]$ 0,5M šķīdumu ieteicams gatavot neilgi pirms laboratorijas darba.

Dzelzs(II) sāls šķīduma pagatavošanai nepieciešams svaigs reaģents, jo glabāšanas laikā tas daļēji oksidējas. Labāk šim nolūkam lietot Mora sāli, kurā dzelzs(II) joni ir stabilāki.

Ieteicams pagatavot 0,5M šķīdumu, ņemot 9,9 g $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$ /50 ml un iegūto šķīdumu atšķaidīt, iegūstot 0,05M.

Ja tomēr nav iespējams dabūt svaigus reaģentus, tad pagatavotajam 0,05M Fe(II) sāls šķīdumam (200ml) pievieno koncentrētu H_2SO_4 (~10ml) un Zn granulas (~10g). Reducēšanās procesam jānotiek vismaz 2–3 stundas. Kamēr šķīdumā novērojama burbuļošana (H_2 izdalīšanās), Fe^{2+} joni nevar oksidēties par Fe^{3+} joniem. Pēc reakcijas beigām samērā īsā laikā šķīdumā atkal radīsies Fe^{3+} joni. Tāpēc iegūto šķīdumu nevar uzglabāt.

Augu paraugi

Uzskatāmas krāsu reakcijas novērojamas ar kaltētām vai svaigām seleriju lapām, dillēm, zemenēm vai to lapām, spinātiem (nopērkami lielveikalos). Eksperimenta veikšanai nepieciešamas 3–4 lapiņas (apmēram 1 g zaļā auga).

Ieteicams lietot kaltētus augus, piemēram, piparmētras, nātres, bērzu lapas, kosas, ceļmallapas, melisu (mājas zāļu tējas vai drogas aptiekās). Ja garšaugi ir svaigi, tad labāk to iepriekš izžāvēt.

Var izmantot arī veikalos nopērkamās sausās samaltās garšvielas, īpaši ieteicams pamēģināt kurkumu, kurā ir salīdzinoši daudz dzelzs.

Skolotājam visi izvēlētie augu paraugi noteikti ir jāizmēģina pirms tos izsniedz skolēniem diagnosticējošā darba veikšanai.