

1.uzdevums (15 punkti) ANALĪTISKĀ ĶĪMIJA**Dzelzs (II) masas daļas (%) noteikšana dotajā farmaceutiskajā preparātā SPARTOCINE**

TEORĒTISKAIS PAMATOJUMS

Dzelzs dzīvajos organismos ir viens no svarīgākajiem mikroelementiem. Augos dzelzs joni veicina hlorofila veidošanos, savukārt cilvēka organismā dzelzs ietilpst hemoglobīna un mioglobīna sastāvā.

Ikdienā cilvēka organisms dzelzi uzņem ar pārtiku, visvairāk to satur liesa gaļa, maize, milti, dārzeņi, olas un ar dzelzi bagātināti graudu produkti. Dzelzs trūkums cilvēka organismā var izraisīt nogurumu, redzes traucējumus, kā arī anēmiju. Dienas deva vīriešiem ir 8,5 mg dzelzs, bet sievietēm – 14,8 mg, taču anēmijas gadījumā dienā nepieciešams uzņemt pat 100-200 mg dzelzs. Tomēr ar uzturu ne vienmēr iespējams nodrošināt ikdienai nepieciešamo dzelzs daudzumu, tādēļ tā deficīta gadījumos ieteicams lietot dzelzi saturošus farmaceutiskos preparātus. Dzelzs uzsūkšanos cilvēka organismā veicina arī C vitamīns.

Dzelzs satura kvantitatīvai noteikšanai ērti izmantot fotometriskās metodes, kas balstās uz gaismas absorbciju vielās. Nosakāmais komponents (Fe) tiek pārvērsts krāsainā, gaismu absorbējošā savienojumā. Ar fotometru veic absorbcijas mērījumus pie viļņu garuma $\lambda=490$ nm.

Tā kā analizējama farmaceutiskais preparāts satur Fe (II) savienojumu, tad tā kvantitatīvu noteikšanu iespējams veikt ar 1,10-fenantrolīnu. Dzelzs(II) joni ar 1,10-fenantrolīnu veido ūdenī šķīstošu oranžas krāsas komplekso savienojumu – feroīnu, kas ir stabils pH diapazonā no 2,5 līdz 9,0.

DARBA GAITA

250 mL mērkolbā kvantitatīvi pārnes un šķīdina destilētā ūdenī sverglāzītē Nr..... doto farmaceutisko preparātu SPARTOCINE, kura masa ir g. Pēc parauga pilnīgas izšķīdināšanas mērkolbu uzpilda ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un rūpīgi samaisa. *Šķīdums nav stabils ilgstoši glabājot (vairāk par stundu)!*

Krāsainā savienojuma iegūšanai 50 ml mērkolbā ar pipeti iemēra 1 ml no iepriekš pagatavotā analizējamā šķīduma, ar skalotni pievieno apmēram 5 ml destilētā ūdens un tad pievieno 1 ml 1,10-fenantrolīna šķīduma. Mērkolbu uzpilda ar destilētu ūdeni līdz atzīmei un rūpīgi samaisa.

Iegūtajam krāsainajam šķīdumam ar fotometru KFK-2 3 cm kivetē veic absorbcijas mērījumus pie $\lambda=490$ nm. Savukārt otrajā 3 cm kivetē ielej doto salīdzināšanas šķīdumu, kurš nesatur dzelzs (II) jonus. Absorbcijas mērījumus atkārtoti 3 reizes un ieraksta rezultātus:

$$A_1 = \dots\dots\dots$$

$$A_2 = \dots\dots\dots$$

$$A_3 = \dots\dots\dots$$

$$A_{\text{vid.}} = \dots\dots\dots$$

Dalībnieka šifrs.....

Analizējamā šķīduma koncentrācijas atrašanai izmanto kalibrēšanas taisni. Tā ir krāsaino šķīdumu sērija, kuras iegūšanai ņemti dažādi tilpumi Fe (II) jonu šķīduma ar zināmu koncentrāciju.

Kalibrēšanas taisnes iegūšanai izmantots Fe(II) jonus saturošs standartšķīdums ar masas koncentrāciju $\gamma_{\text{Fe}} = 0,05$ mg/ml. Krāsainā savienojuma iegūšanai 50 ml mērkolbās tika ielieti 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,4 un 1,6 ml minētā Fe(II) standartšķīduma (1.tab.), pievienots 1,10-fenantrolīna šķīdums un atšķaidīti līdz atzīmei ar destilētu ūdeni. Sagatavotajai šķīdumu sērijai tika veikti absorbcijas mērījumi 3 cm kivetē un iegūtie rezultāti doti 1.tabulā.

Izrēķināt Fe(II) masas koncentrāciju (mg/l) katram standartšķīdumu sērijas šķīdumam pēc iepriekš aprakstītās darba gaitas un ierakstīt 1.tabulas pēdējā kolonā! (2 punkti)

1.tabula

Absorbcijas mērījumi kalibrēšanas taisnes iegūšanai ar Fe(II) standartšķīdumu
(absorbcijas vērtības iegūtas ar fotometru Nr.4)

N.p.k.	Fe(II)šķīduma tilpums, ml	Absorbcija, A	Fe(II) masas koncentrācija, γ , mg/l
1.	0,3	0,180	
2.	0,5	0,302	
3.	0,8	0,496	
4.	1,0	0,600	
5.	1,4	0,850	
6.	1,6	0,980	

Pēc 1.tabulas rezultātiem uz milimetru papīra **uzzīmēt ar standartšķīdumiem iegūto kalibrēšanas taisni $A=f(\gamma_{\text{Fe}})$** (2 punkti)

Dalībnieka šifrs.....

1.att. Kalibrēšanas grafiks Fe (II) fotometriskai noteikšanai ar 1,10-fenantrolīnu.

Izmantojot 1.attēlā iegūto taisni un izmērītās absorbcijas vērtības farmaceutiskā preparāta krāsainajam šķīdumam, no taisnes nolasa Fe(II) koncentrāciju:

$$\gamma_{\text{Fe}} = \dots\dots\dots \text{mg/l} \quad (1 \text{ punkts})$$

Izskaitļot Fe(II) jonu masu (mg) 250 ml mērkolbā izšķīdinātajā farmaceutiskajā preparātā :

Rezultāts: dzelzs masa ir $m = \dots\dots\dots$ mg (5 punkti)

Izskaitļot Fe(II) masas daļu (%) dotajā farmaceutiskajā preparātā SPARTOCINE

Rezultāts: $W_{\%,\text{Fe}} = \dots\dots\dots\%$ (5 punkti)

Fotometrs Nr. 2

N.p.k.	Fe(II)šķīduma tilpums, ml	Absorbciija, A	Fe(II) masas koncentrācija, γ , mg/l
1.	0,3	0,190	
2.	0,5	0,310	
3.	0,8	0,495	
4.	1,0	0,610	
5.	1,4	0,850	
6.	1,6	0,970	

Fotometrs Nr1

N.p.k.	Fe(II)šķīduma tilpums, ml	Absorbciija, A	Fe(II) masas koncentrācija, γ , mg/l
1.	0,3	0,189	
2.	0,5	0,311	
3.	0,8	0,499	
4.	1,0	0,610	
5.	1,4	0,850	
6.	1,6	0,980	

Fotometrs Nr.3

N.p.k.	Fe(II)šķīduma tilpums, ml	Absorbciija, A	Fe(II) masas koncentrācija, γ , mg/l
1.	0,3	0,182	
2.	0,5	0,309	
3.	0,8	0,499	
4.	1,0	0,615	
5.	1,4	0,850	
6.	1,6	0,970	

Fotometrs Nr.4

N.p.k.	Fe(II)šķīduma tilpums, ml	Absorbciija, A	Fe(II) masas koncentrācija, γ , mg/l
1.	0,3	0,180	
2.	0,5	0,302	
3.	0,8	0,496	
4.	1,0	0,600	
5.	1,4	0,850	
6.	1,6	0,980	

Norādījumi olimpiādes dalībniekiem!

1. Sagatavotā analizējamā šķīduma absorbcijas mērījumus veic obligāti ar to fotometru (**skat. norādīto numuru apraksta 1.tabulā**), ar kuru mērīts kalibrēšanas grafiks.
2. **Brīdinājums!** Ņemot kivetes rokās, ar pirkstiem nedrīkst skart tās virsmas, caur kurām ies gaismas plūsma (neskart skaldnes ar cipariem un svītriņu)
3. Salīdzināšanas šķīdums (bezkrāsains) ir ieliets kivetē, pēc mērījumu veikšanas **neizliet** no kivetes.
4. Kiveti, kurā lej analizējamo šķīdumu, vispirms **izskalo** ar mērāmā šķīduma nelielu tilpumu.
5. Analizējamo šķīdumu kivetē ielej līdz atzīmei (svītriņai) uz kivetes sānsienas.
6. Kivetei no ārpuses jābūt sausai (uzmanīgi noslauka ar lupatiņu).
7. Pirms mērījumu veikšanas **iepazīstas ar** aparātam klāt pielikto **instrukciju** darbam ar aparātu. *Neskaidrību gadījumā – jautāt!*
8. Pēc mērījumu veikšanas izlej no kivetes porcelāna vārglāzē mērāmo šķīdumu un kiveti rūpīgi **izskalo ar destilētu ūdeni, noslauka ar lupatiņu no ārpuses.**

Latvijas Valsts
47. skolēnu ķīmijas olimpiāde
Praktiskais darbs
12. klase

2. uzdevums

Piecās sanumurētās mēģenēs atrodas šādu vielu ūdens šķīdumi: glicerīna, olbaltumvielu, glikozes, saharozes un cietes šķīdumi. Lietojot reaģentus: vara(II) hidroksīda* šķīdumu un 5% sālsskābes šķīdumu, nosakiet, kurā mēģenē atrodas katra no minētajām vielām. Pamatojiet savus secinājumus!

* - vara(II) hidroksīda šķīdums iegūts, 4% CuSO_4 šķīdumam pievienojot 32% NaOH šķīdumu attiecībā 1:5. Kodīgs! Uzmanīgi!