

J. Auškāps.

ORGANISKO KRĀSVIELU  
ABSORPCIJAS SPEKTRU KVANTITĀTĪVAS  
IZVĒRTĒŠANAS MĒĢINĀJUMS.

Rīgā, maijā 1930.

# I E D A L Ī J U M S .

## I e v a d s .

Agrāko pētījumu mērķi un metodes. Uzdevuma formulējums. Materiāla izvēle . . . . lpp. 1 - 7.

## M e t o d e s .

Aparāts (9). Iestādīšana. Mērīšana. Noteiktības robežas. Mērīšanas rezultātu izteiksmes veids. Materiāla sagatavošana. Krāsvielu koncentrācijas noteikšana (17). . . . . lpp. 8 - 22.

## T e o r e t i s k a i s p ā r s k a t s .

Apzīmējumi (23-24). Spektra raksturīgie elementi. Fiziskais un "fizioloģiskais" spektri. Absorpcijas joslas platums maksimumā. Kvalitatīvā un kvantitatīvā krāsvielu analīze. Dažas likumības spektros sakarā ar krāsvielas struktūru. Kvantitatīvā krāsas izteiksme. Aplēses piemērs (49). Krāsu normēšanas iespējamība un praktisko jautājumu atrisināšanas izredzes. . . . . lpp. 23 - 53.

## E k s p e r i m e n t ā l o d a t u i z v ē r t ē š a n a .

Novērojumu reģistrēšanas un aplēses piemērs (54-57). Joslas platums absorpcijas maksimumā (57). Maksimālā absorpcija un krāsvielu struktūra (58). Absorpcijas rajona platums un krāsvielu struktūra (64). Struktūra un vidējais platums (69). Absorpcijas līknes laukums un struktūra (73). . . . . lpp. 54 - 76.

L i t e r ā t ū r a . . . . . lpp. 77 - 79.

K o p s a v i l k u m s . . . . . lpp. 80 - 81.

T a b u l a s . . . . . Tab.A, tab.1-87.

K r ā s u t r ī s t ū r i s . . . . . zīm. 87.



I E V A D S .

Organisko krāsvielu absorpcijas spektra pētīšana iesākās ļoti sen. Vispirms uz sevi vērš uzmanību pate selektīvās jeb izlases absorpcijas parādība. Drīz noskaidrojās, ka šī parādība ir krāsas cēlons un par krāsainu vielu apzīmē tādu, kas absorbē noteikta viļņu garuma starus redzamā spektra daļā. Izrādās, ka katras vielas absorpcijas joslas atrodas noteiktā spektra vietā, un šis apstāklis dod iespēju absorpcijas spektrus izlietot vielas kvalitatīvam analītiskam raksturojumam. L a m b e r t' a un B e e r' a likums, kas izteic absorbētās gaismas atkarību no vielas molekulu skaita (kārtas biezuma un koncentrācijas) atļauj šo parādību izmantot arī kvantitatīvai analīzei. Spektra pētīšanas izplatīšana uz infrāsarkano un ultravioleto daļām atver jaunus sakarus starp vielas konstitūciju un spektru un spektroskopija paliek par spēcīgu ieroci organisko vielu struktūras izpētīšanā un it īpaši organisko vielu krāsainības teoriju izveidošanā. Pētījumi šajā virzienā ir ienesuši daudz gaismas kardinālajā ķīmijas jautājumā par ķīmiskās tieksmes jeb valences būtību. Sakarību atrašana starp krāsu un molekulas būvi sasniedz tādu attīstības pakāpi, ka top iespējams paredzēt kā mainīsies krāsa, ja molekulā iebūvēs zināmus atomus un to kompleksus, kā mainīsies dažas citas īpašības, tā ka vairāku krāsvielu grupu izveidošana nebūtu iespējama bez spektroskopa. Kā piemēru

var pievest svarīgās skābās atrachinona krāsvielas. Fotografijas un fotoķīmijas laukā spektroskopija dod iespēju izveidot krāsu filtru tehniku. Praktiskajā krāsvielu pārbaudīšanā spektroskopija ir tapusi par visuērtāko un bez tam precīzāko kvalitatīvas analīzes metodi.

Dati par krāsvielu absorpcijas spektriem krājas paralleli spektroskopijas tehnikas attīstībai, kuras līkne vēl vienādi strauji kāpj. Šis apstāklis ir arī par iemeslu tam, ka mēs redzam daudzu vielu spektrus pētītus vairākkārt un no vairākiem autoriem, pie kam atsevišķu pētnieku darbos sastopam daudz pretrupu, it sevišķi vecākos darbos. Visā visumā var teikt, ka lielākā daļa pētījumu par krāsvielu spektriem ir **k v a l i t a t ī v a s** dabas. Kvantitatīvi pētījumi ir izdarīti tikai atsevišķos gadījumos, kā piem. kvantitatīvai analīzei, dažu fizikas jautājumu noskaidrošanai, krāsu filtru pētīšanai u.t.t. Lielākās daļas pētījumu kvalitatīvā daba un vecāko novērojumu nepilnība, kurai par iemeslu ir vai nu tehniskie novērošanas defekti jeb ne pilnīgi tīri pētīšanas objekti, padara to rezultātus par mazvērtīgiem un nepietiekošiem daudzu jautājumu atrisināšanai. Dažas metodes, kā piem. **H a r t l e y'** a metode, kas ir bijusi daudzā ziņā ļoti auglīga, tomēr neizteic pilnīgi un objektīvi absorpcijas parādību.

Par pilnīgi kvantitatīvu absorpcijas izteiksmi var uzskatīt tikai tādu, kas kvantitatīvi apzīmē absorbētās (jeb pārpalikušās) gaismas daudzumu katrā spektra vietā

izpētāmā rajonā. Tā tad par kvantitatīvu pētīšanu stingri ņemot var saukt tikai fotometriskās metodes. Šīs metodes savukārt attīstās pakāpeniski un tapēc vecāko pētījumu rezultāti bieži stipri atšķiras kā viens no otra, tā no jaunākiem pētījumiem. Visā visumā jūtīgākās metodes ir arī tagad vēl stipri sarežģītas un prasa iekārtai daudz līdzekļu. Tas attiecās it sevišķi uz neredzamām spektra daļām. Redzamās spektra daļas pētīšanai ir tagad izveidotas vairākas metodes, kas atļauj samērā vienkāršiem līdzekļiem sasniegt precīzus rezultātus.

Apskatīt še dažādās metodes un literatūru par tām gandrīz nav iespējams plašā materiāla dēļ, tapēc no tā atsakos un aprobežojos ar aizrādījumu uz dažiem literatūras uzskaitījumu sakopojumiem<sup>1)</sup>.

Ja nu krāsas cēlons ir selektīvā gaismas absorpcija, tad skaidrs, ka vispilnīgākais krāsas raksturojums ir absorpcijas spektrs. Šis raksturojums nu atkal pilnīgi top noteikts tikai ar kvantitatīvu absorpcijas mērīšanu visā redzamajā spektrā. Krāsas novērtēšana pēc absorpcijas maksimumu skaita, viņu atrašanās vietas un pat lieluma ir nepilnīga, jo krāsa ir visas absorpcijas funkcija. Nepietiekoša ir arī H a r t l e y' a metode, jo arī tā nav šajā nozīmē kvantitatīva.

Mēģinājumi dot kvantitatīvu krāsas raksturojumu iesākās ļoti sen un dažādās krāsas teorijas, "krāsu sistēmas" un krāsu mērīšanas metodes ir daudz vecākas, nekā spektro-

skopija. No krāsas teorijām Y o u n g' - M a x w e l l' - H e i m h o l t z' a ir izveidota ļoti pilnīgi, bet pa daļai aizmirsta, līdz šim nav pielietota krāsvielu ķīmijā un piemērota koloristikas vajadzībām. Citas metodes arī nav devušas apmierinošus rezultātus un ~~praktiska~~ krāsu normēšana līdz pēdējam laikam nav ieviesusies praksē<sup>2)</sup>. Bet šādi normēšanai ir liela praktiska nozīme šķiedrvielu ķīmiskajā apstrādāšanā. Līdzšinējās krāsošanas vietā "pēc parauga" stātos ar noteiktām krāsu normām skaidri definējamās noteiktas krāsas prasības, būtu sasniedzama daudz pilnīgāka nokrāsas pārbaudīšana un ievērojama oikonomija krāsotavu saimniecībā. Tāpat gluži aistētiskas dabas jautājumi, kas tik ciešā sakarā ar ķīmisko tekstīlrūpniecību, būtu iztirzājami ar daudz lielāku noteiktību un skaidrību, piem. jautājumi par krāsu saskāpi, kontrastu u.c. Vajadzība pēc krāsu raksturojosām normām tapēc top vienādi stiprāk sajūtama un sevišķi jaunākā laikā speciālajā literatūrā tiek bieži iztirzāta<sup>3)</sup>.

Nu ir neapšaubāmi, ka nevar būt pilnīgas noteiktības un skaidrības jautājumos par krāsoto objektu, piem. šķiedrvielu, krāsu, ja nebūs noskaidroti šie jautājumi attiecībā uz pašām krāsvielām. Ja nu kvantitatīva spektra izteiksme izsmeļoši raksturo krāsu, tad arī visulietderīgāki dot krāsvielu koloristisko raksturojumu šādu spektru veidā. Pats par sevi saprotams, ka šādi spektri daudz pilnīgāki attēlo sakaru starp krāsu un būvi, ir daudz pilnīgāks krās-

vielu identifikācijas līdzeklis to kvalitatīvajā analīzē  
 2[un bez tam dod iespēju novērtēt krāsvielas kvantitatīvi,  
 1[nokā kvalitatīvā novērošana.

Praksē ne mazāk svarīgs ir jautājums par krāsvielu krāsošanas spēju; citiem vārdiem, jautājums par to, kādā attiecībā pēnams divas krāsvielas ar praktiski vienādu jeb tuvu nokrāsu, lai dabūtu vienādi intensīvus krāsojumus. Pētījumu šajā virzienā ir ļoti maz. Tikai jaunākā laikā F i e r z' s<sup>4)</sup> un tā līdzstrādnieki ir izdarījuši salīdzinošus krāsojumus, lai noskaidrotu krāsvielu attiecības savā starpā no šī viedokļa. Agrākie pētnieki aprobežojās ar kvalifikāciju, ka krāsvielai piemīt stipras, vidējas jeb vājas krāsošanas spējas. Man likās, ka atkal kvantitatīvais absorpcijas spektrs var visupilnīgāk attēlot krāsvielas krāsas intensitāti un tās atkarību no struktūras.

Vēl lielākā mērā subjektīvi ir līdzšinējie krāsas spilgtuma un tīruma novērtējumi, un šinī jautājumā atkal gaismu ienes kvantitatīva absorpcijas spektra pētīšana<sup>5)</sup>.

Pievestie apstākļi pamudināja mani ķerties pie sistematiskas krāsvielu absorpcijas spektru kvantitatīvas izpētīšanas redzamajā spektra daļā fotometrijas ceļā.

Tā tad šī pētījuma nolūks bij mēģināt noskaidrot kvantitatīvi izmērītā redzamā spektra, un reizā ar to, krāsas, atkarību no struktūras, un uzkrāt līdztekus datus, kas noder krāsvielu kvalitatīvai un kvantitatīvai analīzei un to kolorimetriskam raksturojumam. Šādi dati, pietiekošā

daudzumā savākti, noķerētu arī par materiālu struktūras jautājumu noskaidrošanai un korigētu dažus vecākus pret-runīgus jeb kļūdainus novērojumus.

Pie lielā organisko krāsvielu skaita (praksē lietojamo ir vairāk par 2000) pacēlās jautājums par pētīšanas materiāla izvēli, jo saprotams, vienam novērotājam iespējams ir izpētīt tikai nelielu daļu visu krāsvielu. Vispareizākais ceļš būtu tāds, ka izietu no vienkāršākiem savienojumiem katrā krāsvielu grupā, pieturoties pie krāsvielu klasifikācijas pēc chromoforiem un tad konstatētu šo grupu ietekmi uz absorpciju, tālāk no vienkāršiem savienojumiem pārietu, pēc iespējas pakāpeniski, uz vairāk sarežģītiem un tā novērtētu dažādu substituentu iespaidu. No šādas kārtības tonēr bij jaatsakās, jo pirmkārt tā būtu saistīta ar grūti veicamu preparatīvu darbu: attiecīgi preparāti ir pa lielākai daļai bez praktiskas nozīmes un nav gatavi dabujami. Otrkārt, attiecīgo krāsvielu rindu vienkāršākie, tā sacīt, pamata savienojumi bieži absorbē tikai ~~ti-~~ ~~ka~~ ultravioletajā jeb galējā redzamajā spektra daļā, kur nērīšana ar tām metodēm, kas bij manā rīcībā, neiespējama jeb grūta un neprecīza. Tālāk, pie tādas kārtības stipri attālinātos praktiski lietojamo krāsvielu izpētīšana, kas arī nebij vēlams.

Tā tad bij jāķerās pie praktiski lietojamo krāsvielu pētīšanas. Še nu atkal bij jāprobežojas ar tiem preparātiem, kas bij man pieejami. Starp tiem bij jaizslēdz <sup>gan</sup> vese-



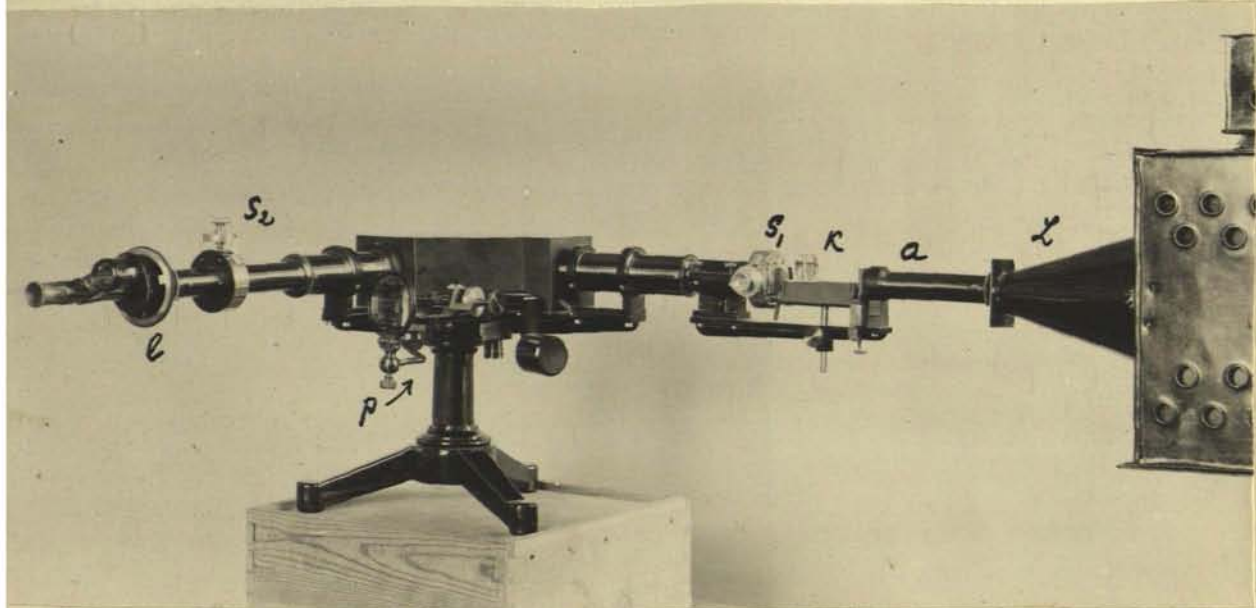
las krāsvielu grupas, gan daudzi atsevišķo grupu pārstāvji, kas dod absorpciju grūti novērojamā spektra daļā, kā piem. dzeltanās nitrokrāsvielas, difenilmetāna-, akridīna-, pirazolonkrāsvielas, visās grupās dzeltanās krāsvielas, tālāk kodināmās krāsvielas, kas tikai krāsu laku veidā dod krāsainus savienojumus, tad krāsvielas, kas nešķīst ūdenī un parastos šķīdinātājos, kā kublu un sērains krās- vielas. Radās arī lielas grūtības tādu krāsvielu izpētīšanā, kuru kvantitatīvā analīze ir ļoti sarežģīta. Beidzot, jāizslēdz bij krāsvielas, kuras krāsvielu fabrikas izlaiž tirgū kā divu jeb vairāku krāsvielu maisījumus un tādas, par kuru struktūru nav literatūrā noteiktu datu.

Visi šie ierobežojumi materiāla izvēlē stipri novirzīja no tādas pētīšanas kārtības, kuru ieturot varēja sagaidīt visdrīzāk atrast likumības pētamās parādībās. Izpētīti katras grupas vairāki pārstāvji un dažās grupās, kas vispilnīgāki pazīstamas ķīmiski, lielāks pārstāvju skaits lai novērotu tajās substituentu iespaidu uz krāsu pēc iespējas pilnīgāk. Visupilnīgāk izpētīta trifenilmetāna krāsvielu grupa, tad azokrāsvielas un samērā nelielā skaitā citu grupu pārstāvji.

ABSORPCIJAS SPEKTRA MĒRĪŠANAS METODE.

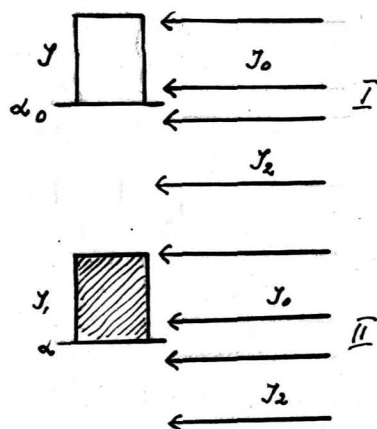
Manā rīcībā bij spektralaparāts, kuru uz manu ierosinājumu konstruēja S c h m i d t & H a e n s c h' a firma Berlinē. Šis aparāts apvieno K i r c h h o f f' a - B u n s e n' a spektroskopu ar K ö n i g' a - M a r t e n s' a<sup>6)</sup> spektrofotometru. Tas konstruēts ar grozāmu R u t h e r f o r d' a prizmu, kuras dispersija starp C un F = 3°6', ar konstantu leņķi 90°, lietojams ar vienkāršu okulāru, kā parastais spektroskops. Okulāra vertikālais pavediens iestādams noteiktā spektra vietā mikrometriski griežot prizmu. Vieta nolāsama uz skālas, no kuras iedalījumiem konstruēta pārejas līkne uz viļņu garumiem ar galveno dažu elementu emisijas spektru līniju (Hg, Na, Li, Tl, Sv, Ba) palīdzību. Mērīšana pie Natrija D līnijas iespējama ar 0,1<sub>MM</sub> noteiktību. Ja okulāru aizvieto ar polārizācijas fotometru, dabūjam K ö n i g - M a r t e n s' a spektrofotometru, kas atšķirās no parastā ar to, ka gaismas ieejas sprauga še ir vertikāla (divas atdalītas spraugas viena virs otras) un tapēc arī fotometrā novērojamo spektru robeža horizontāla, kamēr parasti tā ir vertikāla. Uz ieejas spraugu krīt divi staru kūļi, kas nāk no tā saucamā "mazā apgaismošanas" aparāta. Tā ka tie ir viens virs otra un ne blakus, tad še nav iespējama parastā absorbenta un šķīdinātāja apmaiņa un ar to neizbēgamās apgaismošanas nevienādības, trauku sienu refleksijas, to absorpcijas u.t.t. izslēgšana, bet jālieto cits mērīšanas paņēniens.

Spektrofotometrs.



- L - lukturis ar kondensatoru un spuldzi;
- a - apgaismošanas aparats;
- k - kivete;
- s<sub>1</sub> - priekšējā sprauga;
- s<sub>2</sub> - fotometra sprauga;
- l - limbs;
- p - prizmas skrūve.

Parallēli spektroskopa augšējai spraugai novieto uz priekšmetu stikla apgāstu kivetī ar parallēlām sienām. Atstātums starp sienu iekšējām plāksnēm ( $d$ ) zinams ar noteiktību līdz 0,001 mm. Kivete pildīta ar tīru šķīdinātāju. Stikliņš novietots horizontāli tā, ka ēna no tā krīt vidū starp abām spraugām. Apakšējais gaismas kūlis krīt tieši uz apakšējo spraugu. Robeža starp abiem spektriem, novērotiem fotometra okularā ir gandrīz matemātiska līnija. Pieņemsim, ka abi laukumi pie  $\lambda_1$  vienādi gaiši pie leņķa  $\alpha_0$ . Tad to pašu kivetī pildām ar pētāmās vielas šķīdumu. Pieņemsim, ka pie tā paša viļņu garuma laukumi vienādi gaiši pie leņķa  $\alpha$ . Vispār jāpieņem, ka abu staru kūļu intensitāte nav vienāda.



Lai tā būtu augšējam kūlim  $J_0$ , apakšējam  $J_2$  un caur absorbentu izgājušās gaismas intensitāte I gadījumā  $J_1$ , II gadījumā  $J$ . Tad

$$J = J_2 \operatorname{ctg}^2 \alpha_0 \text{ un } J_1 = J_2 \operatorname{ctg}^2 \alpha ; \text{ tā tad}$$

$$\frac{J_1}{J} = \frac{J_2 \operatorname{ctg}^2 \alpha}{J_2 \operatorname{ctg}^2 \alpha_0} = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha}{\operatorname{ctg}^2 \alpha_0} ;$$

$$J_1 = J \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha_0.$$

Pēc Lambert'a - Beer'a likuma

$$J_1 = J 10^{-cd\varepsilon}$$

kur  $c$  - koncentrācija moli/litrā

$d$  - absorbējošās kārtas biezums cm (kivetes biezums)

$\varepsilon$  - molekulāra absorpcijas konstante, pie kam

$$\varepsilon = f(\lambda)$$

Divi iepriekšējie nolīdzinājumi dod

$$10^{-\xi_{cd}} = \text{ctg}^2 \alpha \cdot \text{tg}^2 \alpha_0 \quad \text{un tālāk}$$

$$-\xi_{cd} = 2 \log \text{ctg} \alpha + 2 \log \text{tg} \alpha_0$$

$$-\xi_{cd} = 2 \left[ \log \text{ctg} \alpha - \log \text{ctg}(90 - \alpha_0) \right]$$

$$\xi = \frac{2 \left[ \log \text{ctg}(90 - \alpha_0) - \log \text{ctg} \alpha \right]}{cd}$$

Tā kā  $\alpha_0$  mainās ar viļņu garumu  $\lambda$ , tad tas jānotic katram viļņu garumam, kuram mēri  $\alpha$ . Kā vienam, tā otram leņķim pents vidējais rezultāts no 3 pietiekoši sakrītošiem iestādījumiem. Tā tad katram  $\lambda$  vajadzīgi vismaz 6 iestādījumi. Leņķi noskaitīti ar noteiktību līdz  $10'$ . Fotometra limbs iedalīts veselos grādos, tā ka minūtes noskaitāmas ar acmēru kā  $1/6$  iedalījuma. Šāda noskaitīšana ērtāka, jo vieglāka pāreja uz trigonometriskām funkcijām tabulās.

Gaismas avots vajadzīgs spēcīgs, jo citādi galējās sarkanā un violetā spektra daļas ir pārāk tumšas un mērīšana kļūdaina. 250 W projekcijas spuldzes vertikālie kvēlpavedieni ar kondensatoru projektojās uz apgaismošanas aparāta matstikla lodziņu un tas ar lēcām uz priekšējo spraugu. Spuldze iebūvēta kāmerā, lai telpa būtu tumša. Priekšējās spraugas platums bij galejā sarkanā daļā 0,2 mm, vidējā 0,05 mm un galejā violetā līdz 0,5 mm. Pakalejās (fotometra) spraugas platums bij 0,1 - 05 mm. Strādājot

tumšā istabā visi noskaitījumi izdarīti ar mazas lampiņas palīdzību, kas aptīta ar biezu melnu papīri ar mazu lodziņu vienā pusē, lai lampiņu aizdedzot acī nekristu tiešā gaisma un to neapžilbinātu.

Kivetes lietoju C. Zeiss' a firmas, izgatavotas no cauruļu atgriezumiem, kuriem piekausēti paralēli spoguļa stikla lodziņi. Viena mala kivetei nogriesta un noslīpēta, pretējā noslīpēta, tā ka kiveti var nostatīt uz horizontālas plāksnes ar apakšu jeb apgāstu ar virsu. Kivetes nodēvē ūdens šķīdumiem un arī visiem organiskiem šķīdinātājiem, skābēm un vājam sārmam, koncentrētu sērskābi neizslēdzot. Tā ir liela priekšrocība salīdzinot ar parastām ķīvētām jeb līnētām, kurām ir stipri ierobežota lietošana.

Sevišķi liela nozīme ir tam apstāklim, ka kivetes iekšpuse nesatur slīpētu virsmu. Dažu vecāku konstrukciju absorpcijas/defekts ir tas, ka tie satur slīpējumus, kuru virsma ievērojamā daudzumā adsorbē krāsvielas no šķīduma, tā ka stāvot krāsvielas koncentrācija manāmi krīt un reizā ar to gaismas absorpcija. Šis apstāklis bieži nav pamanīts un ir bijis par iemeslu daudzu agrāko novērojumu kļūdām.

Kausēto absorpcijas trauku priekšrocība vēl ir tā, ka viņi viegli un pilnīgi iztīrāmi un žāvējami ar spirtu un aiteri. No otras puses, šādus traukus nav iespējams izgatavot tā, ka lai paralēlo sienu atstātums būtu apaļš skaitlis jeb starpību varētu ignorēt. Tas rada dažas ne-

ērtības rezultātu aprēķināšanā. Strādāju ar kivetēm ar apm. 2, 1, 0,5, 0,25 un 0,1 cm sienu atstātumu.

Parasti mēriju absorpciju sākot no garākiem viļņiem sākot ar  $\lambda = 720_{\mu\mu}$ . Mērīt aiz šās robežas nav vairs lietderīgi, jo kļūdas ļoti lielas un šie viļņi fizioloģisko krāsu iespaido maz acs mazās jūtāmības dēļ šajā spektra rajonā. Mērijumiem līdz  $700_{\mu\mu}$  noteiktība maza, tāpat aiz  $430_{\mu\mu}$ . Mēriju sistemātiski ik pa  $10_{\mu\mu}$ .

Izrādījās, ka tādos gadījumos, kur absorpcija ļoti stipra, tā tad  $\alpha$  liels un tuvs  $90^\circ$  pirmā kvadrantā, fotometrā novērojamas divas pusripas ir dažādas nokrāsas, kas stipri apgrūtina vienādības iestādīšanu un padara mērijumus maz noteiktus. Šis apstākļis izskaidrojams ar lielo aparātā ieplūstošās gaismas daudzumu, kas reflektēdamies sarežģītajā aparāta iekārtā dod sānu apgaismojumu ar citādu nokrāsu. Šo traucējumu izdevās lielā mērā izslēgt un mērīšanas rezultātus ievērojami uzlabot lietojot gaismas filtrus, kas pēc iespējas absorbē visus starus izņemot pašreiz novērojamo rajonu. Strādāju ar 4 filtriem: sarkanā galā ar sarkanu līdz  $600_{\mu\mu}$ , ar zaļu no  $600 - 510_{\mu\mu}$ , zaļganzilu (kivete ar piesātinātu  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  šķīdumu ūdenī) no  $510 - 450_{\mu\mu}$  un zilu (kivete ar  $\text{CuO}$  šķīdumu amonjakā) līdz  $405_{\mu\mu}$ . Pirmie divi filtri bij "A g f a" s trīskrāsu fotografijā lietojamie želatīna filtri.

Izejot no katram  $\lambda$  ik pa  $10_{\mu\mu}$  atrastiem  $\alpha_0$  un  $\alpha$  aprēķināti attiecīgie  $\epsilon$ , uzzīmēta katrai krāsvielai īpatnejā

*Likme*  
 $\lambda, \epsilon$

sistemā, kas izsmeloši kolorimetriski raksturo katru krāsvielu.

Teoretiski būtu viena alga, kādas koncentrācijas šķīdumā mērīt absorpciju. Praktiski ir zināmi optimālie apstākļi, kādos sasniedzama lielākā noteiktība. Ja absorpcija maza un  $\alpha_0$  un  $\alpha$  tuvi  $45^\circ$ , tad noteiktība maza. Tā, piem., ja koncentrācija  $c = 10^{-5}$  mol/litrā,  $\alpha_0 = 44^\circ 50'$  un  $\alpha_1 = 45^\circ 10'$  un kārtas biezums  $d = 1$  cm, tad molekulārā absorpcijas konstante

$$\epsilon_\lambda = \frac{0,0051 + 0,0051}{10^{-5} \cdot 1} = 1020$$

Ja novērošanas kļūda būs  $\pm 10'$ , tad šajos apstākļos rezultātu kļūda var būt 100%. Absorpcijai pieaugot aug  $\alpha$  un relatīvā kļūda mazinās. Pie ļoti lieliem leņķiem atkal noteiktība ir maza. Relatīvā kļūda gan šē mazāka, bet absolūtā liela. Vislabākie rezultāti sasniegti kad  $\alpha$  ir starp  $55^\circ - 80^\circ$ . Lai dabūtu šādus noskaitījumus vai nu jāizvēlās piemērota koncentrācija, ja kārtas biezums ( $d$ ) paliek nemainīts, jeb arī jāmaina  $d$ , ja  $c$  pastāvīga. Šādas maiņas pieļaujamas tikai tad, ja pētāmās vielas absorpcija stingri seko **L a m b e r t' a - B e e r' a** likumam. Agrākie pētījumi šķērdevuši pretrunīgus rezultātus. Kas attiecās uz kārtas biezuma maiņu, tad jaunākie rūpīgi izvestie pētījumi liek domāt, ka **L a m b e r t' a** likums ir stingri pareizs<sup>7)</sup>. Tā tad vislietderīgāki būtu optimālo novērošanas



apstākļu sasniegšanai izvēlēties piemērotu kārtas biežumu. Maksimālais kārtas biežums, kādu es varēju sasniegt ar savu iekārtu (lietojot tā saucamo "nazo apgaismošanas aparātu"), bij 7 - 8 cm. Bet ja ņem absorpcijas traukus ar mainamu sienu atstātumu (B a l y kivetī), tad rodas grūtības noteiktā šī atstatuma izmērīšanā. Ja absorpcijas trauku kārtas biežums ir pastāvīgs, tad vajaga liela skaita šādu trauciņu. Ja nu absorpcijas konstante mainās ar koncentrāciju, tad visa absorpcijas līkne ir pareiza tikai vienai noteiktai koncentrācijai. Pētījumi par koncentrācijas iespaidu uz  $\epsilon$  ir noveduši pie tāda vispāreja slēdziena: ja koncentrācijas maiņa saistīta ar vielas ķīmiskām pārvērtībām šī vārda plašākā nozīmē (ieskaitot hidratāciju, solvatāciju, dispersitātes maiņu u.t.t.), tad iespējama arī absorpcijas konstantes maiņa. Savos pētījumos atkāpšanos no B e e r' a likuma dažos gadījumos gan novēroju, bet tā atradās iespējamo jau atzīmēto mērīšanas kļūdu robežās, tā tad var arī būt tikai šķietama. Var pieņemt, ka samērā nelielu koncentrāciju robežās (mērīts tika starp  $c = 10^{-5} - 10^{-3}$  mol/litrā) absorpcija ( $\epsilon_{\lambda}$ ) ir metodes kļūdas robežās konstanta.

Tā ka selektīvās absorpcijas gadījumā  $\epsilon = f(\lambda)$ , tad optimālie mērīšanas apstākļi dažādos spektra rajonos ir dažādi. Sakarā ar to, vājas absorpcijas rajonos novēroti lielākas koncentrācijas šķīdumi biezākā kārtā, lielākas absorpcijas rajonos otrādi, pie kam absorpcijas konstante

ņemta vidējā no 2 jeb 3 mērijumiem labvēlīgos apstākļos, t.i. pie  $\alpha$  starp  $55^\circ - 80^\circ$ . Atsevišķos gadījumos, kur apstākļi citādi neatļāva, bij jaaprobežojas arī ar vienu mērijumu.

Šādā ceļā nosacītās absorpcijas konstantes vispār spektram, t.i.  $\epsilon = f(\lambda)$  pievestas tabulā jeb ar līkni izteiktas ir katras krāsvielas šķīduma pētīšanas rezultāts, no kura atvasinās visas šī šķīduma kolorimetriskās īpašības. Pašai šai konstantei ir noteikta fiziska nozīme.  $\frac{1}{\epsilon_\lambda}$  ir tāds šķīduma ( $c = 1$  mol/litrā) kārtas biezums, kas absorbentā ieejošās gaismas intensitāti pie viļņu garuma  $\lambda$  pazīnina 10 kārt. Lai gan šāda  $\epsilon$ -līkne jau tieši dod zināmu jēdzienu par šķīduma krāsu, tomēr krāsa acs uztverē ir tieši atkarīga no tās gaismas, kādu laiž cauri šķīdums. Šī gaisma nu ir  $\epsilon$  funkcija. Kā redzējam caurizgājušās gaismas intensitāte

$$J_1 = J 10^{-cd\epsilon} = J \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha_0$$

Absorbētā gaisma  $A$  tā tad

$$A = J - J_1 = J - J \operatorname{ctg}^2 \alpha \operatorname{tg}^2 \alpha_0; \text{ ja pieņemsim } J = 1, \text{ tad}$$

$$A = 1 - J_1$$

Šī absorbētā gaismas daļa ir atkarīga no koncentrācijas un kārtas biezuma, t.i.  $cd$ , un ja pieņemam  $d$  konstantu (zēnāk visur  $d$  pārrēķināts uz 1 cm), tad no koncentrācijas.

Ordinatu atgriezumī diagrammās (tab.1 - 83) skaitot no augšas (1 - A) izteic caurlaistās gaismas intensitāti katrā spektra vietā. Tādas līknes tā tad ir pilnīgs caurlaistās gaismas attēlojums un objektīvi noteic caurlaistās gaismas krāsu neatkarīgi no ieejošās gaismas dabas un intensitātes un neatkarīgi no uztverošās acs individuālām īpašībām. Dažādām koncentrācijām aplēstas šādas intensitātes līknes raksturo krāsas atkarību no koncentrācijas un nokrāsas maiņu ar koncentrācijas maiņu. Tabulās un diagrammās absorbētā gaisma apzīmēta % no ieejošās un pievesta 3 koncentrācijām  $c = 10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ , un  $10^{-5}$  moli/litrā.

#### Krāsvielu koncentrācijas noteikšana.

Visupareizāki būtu izpētīt ķīmiski tīru krāsvielu spektrus. Tad nebūtu arī grūti pagatavot noteiktas koncentrācijas šķīdumus. Tādu preparātu tirgū, ar retiem izņēmumiem, nav. To pagatavošana no tehniskiem produktiem rada bieži lielas grūtības. Visos gadījumos jāpārliciecinās, ka preparāti tiešam ir ķīmiski tīri. Tā ka lielākā daļa no tiem ir sāļi, kuru kušanas temperatūra ir ļoti augsta un arī ar citām vienkāršām metodēm nevar pārbaudīt vai vielas ir tīras, tad bij jāķeras pie kvantitatīvas analīzes. Dažos gadījumos tā izdarīta elementar-analīzes veidā, noteicot vienu elementu, piem. N jeb S, vai arī metālu sulfo-skābju sāļi. Eksperimentālajā daļā (tabulās) katrā gadījumā atzīmēta analīzes metode.

Lielākā daļa krāsvielu izpētīta tomēr maisījumā ar citām bezkrāsainām vielām, galvenā kārtā minerālsālīm  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ . Vairākos gadījumos pārbaudīts, vai šie piemaisījumi atstāj manāmu iespaidu uz spektru. Salīdzinot ķīmiski tīras vielas spektru ar tādu, kas satur noteiktus piemaisījumus mērijama starpība netika novērota. Jāpiezīmē, ka tehniskajos produktos, ar kuriem strādāju, minerālvielu bij līdz 50%. Tā ka maksimālā krāsvielu koncentrācija bij  $10^{-3}$  moli/litrā, tad piemaisījumu bij tik niecīgs daudzums šķīdumā, ka grūti arī būtu sagaidīt to ietekmi uz absorpciju, jo šīm vielām pašām redzamā daļā absorpcijas nav. Viņas varētu tikai iespaidot netieši spektru, izsaucot pārmaiņas ar krāsvielām, piem. mainot to dispersitātes pakāpi, kas pie tik vājām koncentrācijām maz varbūtīgs. Šādu uzskatu arī pastiprināja daži mēģinājumi. Tehniskā krāsviela apstrādāta ar spirtu, kurā krāsvielu neorganiskie piemaisījumi šķīst maz. Spirta ekstrakts ietvaicēts, izšķīdināts ūdenī, atšķaidīts līdz vajadzīgai koncentrācijai un izmērīts spektrs, kas salīdzināts ar neapstrādātas krāsvielas spektru vienādā koncentrācijā rēķinot uz tīru krāsvielu. Visos gadījumos atrasti kļūdas robežās sakrītoši rezultāti.

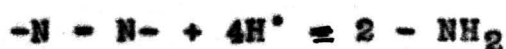
Daudz svarīgāka nozīme bij kvalitatīvai analīzei, lai pārliecinātos, vai preparāti nesatur krāsainu piemaisījumu, jo tehniskās krāsvielas bieži satur citu krāsvielu piemaisījumus, kas piejauktas niansēšanai. Visas izpētītas krās-

vielas pārbaudītas ar parastām metodēm, izšķiežot tās pulverī uz saslapēta filtrpapīra, kā arī uz porcelāna plāksnes, saslapētas ar koncentrētu sērskābi un novērojot, vai visi plankumiņi, kas rodas, vienādas krāsas. Tālāk visas krāsvielas, kas netika tīrītas ar pārkristalizēšanu, izšķīdinātas un pārbaudītas vājos šķīdumos ar *G o p p e l s - r o e d e r'* a kapillāranalīzes metodi. Zinamu garantiju par to, ka krāsvielas nav maisījumi deva arī tas, ka krāsvielu fabrikas man laipni atsūtīja preparātus bez ar nodomu ievestiem piemaisījumiem. Izvairījos arī no krāsvielām, kuras sintezējot var rasties vairāki krāsaini reakcijas produkti.

Tajos gadījumos, kur pētītas tika krāsvielas ne ķīmiski tīru preparātu veidā, koncentrācija noteikta titrējot ar  $TiCl_3$  skābā vidē. Šo metodi pirmie izstrādāja *E. K n e e h t'* s un *H i b b e r t'* s un pārbaudīja un tālāk izveidoja *S a l v a t e r r a*<sup>8)</sup>, *C a l e o t t'* s un *E n g l i s h'* s u.c. Literatūra par šo metodi sakopota /*Helv. J*, 510(1924)/. Dabīnas metode uz tā, ka dažu grupu krāsvielas skābā vidē ar  $TiCl_3$  kvantitatīvi reducējas līdz bezkrāsainiem jeb citas krāsas produktiem, tā ka reakcijas beigas ir skaidri novērojamas. Reducēšanas reakcijas schēmātiski izteic šādi vienkārši nolīdzinājumi:



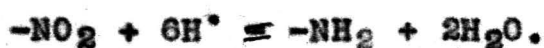
Azogrupas reducēšanai vajaga tā tad 4 molekulu  $TiCl_3$ :



Chinona grupa reducejās ar 2 molekulām  $TiCl_3$ :



Nitrogrupai vajadzīgas 6 mol.  $TiCl_3$ :



Titrē sasildītus šķīdumus. Titana chlorīdu tura ūdeņraža atmosfērā zem neliela spiediena lai novērstu oksidēšanos. Kolbu ar titrējamo šķīdumu savieno ~~savieno~~ ar aizbāzni ar bīreti un pirms titrēšanas sākuma, kā arī pa tās laiku vada cauri  $CO_2$ , no kuras iznāgāts 0 ar ferrosulfāta, kalija-natrija tartrata un amonija karbonata šķīdumu. Titrē karstus šķīdumus. Titru uzstāda ar 0,1 n ferrisāli un laiku no laika pārbauda. Parasti titrē krāsvielas spirta-alkohola šķīdumā, kurā ievēd vēl zināmu daudzumu natrija tartrata jeb K-Na-tartrata šķīdumu lai krāsas maiņa titrēšanas beigās būtu pietiekoši asa. Koncentrācija, spirta un ūdens attiecības, kā arī tartrata daudzums katrā atsevišķā gadījumā jāuzmeklē optimālie. Dažos gadījumos tieši titrējot nevar pietiekoši asi novērot krāsas maiņu. Tādos gadījumos var sasniegt labus rezultātus papriekš pielejot  $TiCl_3$  pārākumā un tad titrējot atpakaļ ar zināmās koncentrācijas tādas krāsvielas šķīdumu, kas dod asu krāsu pāreju, piem.

metilēnzilās šķīdumu, kuras attiecība pret  $TiCl_3$  iepriekš noteikta. Atradu, ka dažos grūtos gadījumos vēl labākus rezultātus var sasniegt ar citām viegli reducējamām krāsvielām, piem. vilnas zaļo S [G] (Wollgrün S [G]). Analīzes sīkākie apstākļi katrā atsevišķā gadījumā pievesti tabulās.

Parasti noteiktas koncentrācijas šķīdumu sagatavošanas gaita bij šāda. Pēc krāsvielas kvalitatīvas analīzes ar noteiktību līdz 0,01 g nosvērtais krāsvielas daudzums izšķīdināts karstā destillētā ūdenī. Šķīdums atdzesēts, nofiltrēts, uzpildīts mērkolbā līdz noteiktam tilpumam. Titrēšanai ar pipeti nomērīti 25 - 100  $cm^3$ , skatoties pēc pirmās aptuvinās titrēšanas rezultātiem. Pieliets 0,5 - 1 tilpuma etilalkohola un 0,5 - 1 tilpuma 25% natrija tartrata šķīduma. Ja titrēšanas robeža nav asi novērojama,  $TiCl_3$  pieliets pārākumā un tad ar pipeti pieliets 20 - 25  $cm^3$  zināmas koncentrācijas metilēnzilās jeb vilnas zaļās S šķīduma un titrēts atpakaļ līdz krāsas maiņai. Izejot no titrēšanas rezultātiem aprēķināts, cik  $cm^3$  šāda šķīduma jāatsūaida līdz 100  $cm^3$  lai dabūtu  $10^{-3}$  mol/litrā šķīdumu. Pie šādas koncentrācijas noteikšanas atkrīt jautājums par to, vai krāsvielas ir brīvas skābes (piem. sulfonskābes), jeb to sāls.

Ja a  $cm^3$  ir titrēšanai ņemtais krāsvielas šķīduma tilpums, b  $cm^3$  reducēšanai vajadzīgais  $TiCl_3$  tilpums, kas ir t - normals un k vienas molekulas krāsvielas reducēšanai

vajadzīgais  $TiCl_3$  molekulu skaits, tad  $x = \frac{s.k.}{10.b.t.} \text{ cm}^3$   
 krāsvielas šķīduma atšķaidīti līdz  $100 \text{ cm}^3$  dod koncentrā-  
 ciju  $= 10^{-3}$  mol/litrā.

Tālākā atšķaidīšana (līdz  $10^{-4}$  mol.  $l^{-1}$ ) notika iemē-  
 rot ar pipeti  $10 \text{ cm}^3$  šā šķīduma  $100 \text{ cm}^3$  mērkolbā un uzpil-  
 dot ar ūdeni līdz  $100 \text{ cm}^3$  un tāpat tālāk līdz  $10^{-5}$  mol.  $l^{-1}$ .

Par antrachinona krāsvielu noteikšanu ar  $TiCl_3$  lite-  
 raturā nav aizrādījumu. Tāpēc dažas no šīm krāsvielām tika  
 iztīrītas līdz ķīmiski tīram preparātam un tad titrētas.  
 Atrasts, ka titrēšana iet gludi un uz katru antrachinona  
 grupu vajadzīgas 2 mol.  $TiCl_3$  ( $k = 2$ ). Citas šīs grupas  
 krāsvielas tad arī šā analizētas.

Struktūras formulas krāsvielām ņemtas no literatūras,  
 kas tabulās visur atzīmēta. Tās pārbaudīt, saprotams, nebija  
 iespējams. Skābo krāsvielu formulas pievestas brīvu skābju  
 veidā, lai gan faktiski tās ir sāļi, lai molekular svars  
 būtu neatkarīgs no metala.



THEORETISKAIS PĀRSKATS.A p z ī m ē j u m i .<sup>+)</sup> 

$\lambda$  - viļņu garums  $\mu\mu$ .

$\epsilon$  -  $f(\lambda)$  molekulārā absorpcijas konstante.

A - absorbētā gaisma % no ieejošās.

c - koncentrācija  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-3}$  moli/litrā (mol.  $l^{-1}$ ).

d - absorbējošās kārtas biezums cm.

J - gaismas intensitāte.

$\epsilon_{max}$  - maksimālā absorpcijas konstante.

$\lambda_{max}$  - maksimuma vieta spektrā.

M - molekularsvars.

$S = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \epsilon d\lambda$  - absorpcijas konstantes līknes laukums.

$E_{\lambda}$  - enerģijas sadalījums.

$T_{\lambda}$  - transparence (gaismas caurlaišanas spēja).

$J_{\lambda}$  - acs jūtāmība.

a -  $cm^3$  krāsvielas šķīduma; b -  $cm^3$   $TiCl_3$ , t - reizinātājs (tabulās).

$l = \frac{\int \epsilon d\lambda}{\epsilon_{max}}$  - absorpcijas "platums".

$l_2$  - atstātums starp  $\epsilon$  līknes punktiem ar ordinātu  $\frac{\epsilon_{max}}{2}$ .

$l_{10}$  " " " " " " " "  $\frac{\epsilon_{max}}{10}$ .

p - krāsas pilnums (Sättigung).

g - krāsas gaišums (Helligkeit).

n - nokrāse (viļņu garums  $\mu\mu$ ).

s, z, v - sarkanās, zaļās, violetas gaismas pamatkrāsu attiecības.

/N/, kur N - 1 - 83 - krāsvielas N tabulā A.

<sup>+) Dažādo lielumu sakarība paskaidrota eksperimentālajā nodaļā ar konkrētu piemēru. Sk. lpp. 54. u. t.</sup>

Krāsvielu fabriku apzīmējumi.

- [A] Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation, Berlinē.  
 [B] Badische Anilin- und Soda - Fabrik, Ludvigshafenā.  
 [By] Farbenfabr. vorm. Fr.Bayer & Co, Leverkusēnā.  
 [C] Leopold Casella & Co, Frankfurtē u/Mainas.  
 [J] Gesellschaft für chem. Industrie, Bazelē.  
 [CN] Comp. Nation. de Mat. color., Parizē.  
 [DH] Durand, Huguenin & Co, Bazelē.  
 [Gr-E] Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurtē.  
 [M] Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning, Hochstē.  
 [S] Sandoz A-G. Chemische Fabrik, Bazelē.

-----

ŠVI - Farbstofftabellen v. Gustav Schulz 3.izdevums.

ŠVII - " " " " 7. " "

F.D. - H.E.Fierz-David, Künstliche organische Farbstoffe,  
 Berlin, 1926.

F. - J.Formánek u. E.Grandmougin, Untersuchung und Nach-  
 weis organischer Farbstoffe auf spektroskopischem  
 Wege, Berlin, 1908/27.

-----

Ievadā jau bija atzīmēts, ka krāsvielu spektri līdz šim pētīti visvairāk analītiskiem mērķiem, pie kam šie vislielākie nopelni pieder J. F o r m a n e k<sup>9)</sup> am, tad dažādu struktūras jautājumu noskaidrošanai, kur lielus panākumus ir guvuši H a r t l e y' s, B a l y' s, K e h r m a n n' s, F r i e d l ä n d e r' s, H a u t z s a h' s, K a u f f m a n n' s, L e y' s un daudzi citi. Ir tos arī pētījuši fiziķi sakarā ar atomfizikas un fotoķīmisko jautājumu iztirzāšanu, kā P f l ü g e r' s, P l o t n i k o w' s, L a z a r e f f' s, S ö d e r b e r g' s, K a l a n d e k' s, L u t h e r' s un citi, tāpat jaunākā laikā daudz pētījumu izdarīts sakarā ar gaismas filtru izveidošanu. Še būtu lieki mēģināt uzskaitīt kaut svarīgāko literatūru par šo jautājumu, bet jaaprobežojas ar jau dotiem aizrādījumiem par literatūras uzskaitījumiem. Pārskatot tur pievesto autoru darbus pārsteidz tas, ka spektroskops līdz šim tik maz ir pielietots kolorimetrisko jautājumu atrisināšanai ķīmiskajā tekstilrūpniecībā. Šajā nozarē spektroskopu redzam gandrīz bez izņēmuma lietojam tikai kvalitatīvai analīzei pateicoties galvenā kārtā F o r m a n e k' a fundamentālajam darbam, un pie tam arī vairāk zinātniskās nekā rūpniecības uzņēmumu laboratorijās. Kolorimetrisko jautājumu atrisināšanai tekstilķīmijā, cik man zināms, spektroskopija līdz šim nav izmantota. Tajā pašā laikā mēs redzam, ka par krāsas būtību, tās definīciju, mērīšanu, normēšanu koloristi interesejas ne mazāk,

ka dabas pētnieki, fiziķi, fiziologi, filosofi un māksle-  
nieki, kas arī viegli saprotams, jo krāsas reproducēšanas  
uzdevumi, jautājumi par krāsas spilgtumu, intensitāti, da-  
žādu krāsu attiecībām, to saskaņu jeb harmoniju ietilpst  
kolorista ikdienišķā darbā. Tapēc ir pilnīgi normāla parā-  
dība, ka krāsas problēmu ļoti pamatīgi pēta arī koloristi  
un mēs redzam, ka vairākas krāsu apzīmēšanas, izteiksmes  
un mērīšanas metodes ir devuši koloristi, kā piem. R o -  
s e n s t i e h l' s, K a l l a b' s, K. M a y e r' s,  
C h e v r e u l' s, M. B e e k e u.c. Pārskatu par  
šiem darbiem dod P. K r a i s<sup>10)</sup>, kas tomēr 1914.g. kon-  
statē, ka līdz šim nav apmierinošas krāsas izteiksmes un  
mērīšanas metodes. Spēcīgu impulsu šī jautājuma tālākvir-  
zīšanai un attiecīgu metožu veidošanai jaunākā laikā ir de-  
vis W i. O s t w a l d' s<sup>11)</sup>, kura autoritāte, popula-  
rizatora spējas un viņa dotās metodes vienkāršība ir šajā  
virzienā stipri saviļņojuši koloristu pasauli un laikan  
vēl nekad to aprindas ar šiem jautājumiem nav tik plaši no-  
darbojušās, ka pēc Ostwald'a krāsu mācības publicēšanas.  
Bet visas šīs krāsu mācības un sistematizēšanas mēģinājumi  
itkā ar nodomu izvairas no krāsvielu jeb krāsoto ķermeņu  
absorpcijas spektra, kas kā pilnīgākais zināmas gaismas pa-  
rādības izteiksmes veids, liktos, dabīgi būtu ņemams par  
kolorimetrisko jautājumu iztīrīšanas bāzi. Domāju, ka tā-  
da novēršanās no spektra nav izskaidrojama tikai ar metodi-  
kas vēsturisko attīstības gaitu, vai ar to, ka fiziskas

metodes praktiskiem tekstilķīmiķiem samērā svešas, ka metodes komplikētas, jeb aiz vēl bieži sastopamā praktiķu konservatisma attiecībā pret zinātnes metodēm, jo tad jau mēs tomēr tās redzētu pielietojam zinātniskās laboratorijās. Grūtības, man liekās, še rada pāreja no spektra uz krāsu, kas psiholoģiski nav vienkārša.

Krāsas kā fiziskas parādības ārpus novērotāja acs nav. Ir tikai dažādi saliktas gaismas, kurās noteiktā attiecībā ir dažādas frekences enerģija. Šo enerģijas sadalījumu dotajā gaismā izteic spektrs kā frekences jeb viļņu garuma funkcija. Katram spektram atbilst viena gaisma, kas normālā acī izsauc vienu sajūtu, ko sauc par krāsu<sup>4)</sup>. No otras puses dažāda spektrālā sastāva gaismas var izsaukt vienu un to pašu sajūtu - krāsu un teoretiski ņemot, vienu un to pašu krāsu var dabūt ar bezgalīgi lielu skaitu dažādu gaismu, kas atšķiras tikai ar savu spektru. No tā jau izriet, ka konkrēti aplūkojot kādas gaismas spektru mēs tomēr nevaram stādīties sev priekšā šīs gaismas krāsu. Ja nu mums priekšā ir ne vis pats spektrs, bet tā izteiksme skaitļos jeb līkne, tad tāda krāsas iedomāšanās iespējama vēl mazāk. Tā tad ņemot krāsas novērtēšanai par pamatu spektru ir jaatrod pāreja no pēdejā uz krāsu. Šī pāreja nu ir iespējama un jau ļoti sen izveidota, bet tā arī nav vienkārša un praktisku jautājumu atrisināšanai ir pielietota tik reti, ka kolo-

4) Mūsu valodā vārdam "krāsa" atbilst dažādi jēdzieni: minētā fizioloģiskā sajūta, tad par krāsām sauc arī krāsvielas, eļļas jeb līmes krāsas u.t.t. Šajā darbā visur ar "krāsu" apzīmēta minētā fizioloģiskā sajūta, ko izsauc noteiktā gaismas parādība.

risti tai nav piegriezuši vajadzīgo vērību un pat laikiem nav bijis mēģinājumu to pielietot krāsošanas tehnikas uzdevumu atrisināšanai. Pēdējā laikā tās krāsu teorijas, kas dod iespēju pāriet no spektra uz tādu krāsas izteiksmi, kura tuvāk fizioloģiskai sajūtai, ir atkal biežāk apskatītas literatūrā, kas pa daļai ir sakarā ar O s t w a l d' a krāsu teorijas kritiku un iztirzāšanu. Pie tām sīkāk pakāvesimies vēlāk.

Pirmie spektrālo parādību novērojumi vispār bij kvalitatīvas dabas. Absorpcijas spektros par raksturīgiem elementiem skaitlījas galvenā kārtā tā saucamie absorpcijas maksimumi, t.i. vislielākā aptumšojuma vietas. Šīs vietas katrai absorbējošai videi ir konstantas un apzīmēšanas ar viļņu garumu jeb frekenci. Absorbējošas vides spektrs raksturojas ar maksimumu skaitu, vietu un relatīvo lielumu, kas lielā skaitā pētījumu novērtēti pilnīgi subjektīvi un bieži nesakrīt ar kvantitatīvas mērīšanas datiem, kurus izteic absorpcijas līknes  $A = \varphi(\lambda)$ .

Subjektīvi novērojamā spektra atšķirība no fotometriski novērota ir pilnīgi normāla parādība un izriet no acs fizioloģiskām īpašībām. Fiziskā un "fizioloģiskā spektra" attiecības sīki iztirzā F. W e i g e r t' s<sup>12)</sup>. Tai cēlons meklējams vispirms nevienādā acs jutamībā pret dažāda viļņu garuma stariem. Šī jutamība ir dažādiem novērotājiem dažāda un svārstās plašās robežās no normālās līdz daltonismam un pilnīgam krāsu aklumam. Normālo jutamību

var noteikt tikai statistiskā ceļā uz liela skaita novērojumu pamata. Ja apzīmēsim spektra gaismas avota sadalījumu ar  $E_\lambda$ , tad acs jūtāmību ar  $J_\lambda$  un caur absorbējošo vidi izgājušas gaismas intensitāti ar  $I_\lambda$ , tad gaišums katrā atsevišķā spektra vietā  $G$  izteiksies

$$G_\lambda = E_\lambda \cdot J_\lambda \cdot I_\lambda.$$

Vienai un tai pašai acij  $J_\lambda$  mainās plašās robežās un sasniedz maksimumu pie apm.  $\lambda = 555 \mu\mu$ . Ja pieņemsim  $J_{555} = 1$ , tad  $J_{400}$  ir tikai 0,04 un  $J_{760} = 0,006$ . Tab. 84. pievesti vidējie rezultāti, kas iegūti pārbaudot 245 personu acu jūtāmību<sup>13)</sup>. Acs selektīvās jūtāmības ietekme uz fizioloģisko spektru izpaužas apmēram tā, itkā pētāmajam absorbentam būtu piemaisītas vielas, kas intensīvi absorbē sarkanajā un violetajā galos, tas radikāli maina absorpcijas līkni, kā tas redzams no piemēriem, kas pievesti eksperimentālajā nodaļā.

Ir arī vēl otrs iemesls, kas bieži fizioloģiskajā spektrā dod šķietamus maksimumus, kurus nevar konstatēt fotometriski, proti kontrasta sajūta, kas rodas ja absorpcijas līknē ir lūzumi. Sevišķi mazas dispersijas spektralaparātos šādi šķietami maksimumi bieži novērojami. Uz to arī aizrāda *W e i g e r t'*s atzīmētā darbā, kur viņš arī dod metodi, kā konstruēt fizioloģisko spektru izejot no fotometriski uzņemtā fiziskā. Tab. 45a, 50a un 81a pievesti piemēri, kas ilustrē šādus fizioloģiskos spektrus,

pie kam absorpcija izteikta ar relatīvo aptumšojumu, pieņemot gaišuma maksimumu pie  $\lambda = 550 \mu\mu$  līdzīgu l. Par ordinātām ir pēti relatīvā tumšuma logaritmi. Tā ka fotografiskās plates jūtāmība pret dažāda viļņu garuma stariem svārstās stiprā mērā, tad arī spektrus fotografejojot pēc H a r t l e y' a - B a l y' a metodes var dabūt šķietamus maksimumus, kas nav konstatējami izpētot spektru fotometriski. Fizioloģiskās līknes raksturs mainas ar koncentrāciju. Sakarā ar to mainot koncentrāciju dažos gadījumos var novērot maksimumu parādīšanos un izzušanu, kas ievērojot absorpcijas parādības konstantei ir neiespējams ar fizisko spektru tādā vidē, kas seko L a m b e r t' a - B e e r' a likumam.

Šie apstākļi tad nu arī izskaidro, kāpēc kvalitatīvie dažādu autoru novērojumi bieži nesakrīt savā starpā. Tā F i e r z - D a v i d' s aizrāda, ka daži viņa novērojumi nesakrīt ar F o r m à n e k' a novērojumiem. Pats F o r m à n e k' s arī daudzos gadījumos atzīmē, ka koncentrācijai mainoties dažas joslas izzūd jeb ir "izplūdušas". Tā tad F o r m à n e k' s un citi kvalitatīvo novērojumu rezultāti bieži nav reproducējami, ja koncentrācijas, aparāta dispersijas, acs jūtāmības apstākļi būs citādi. Ir pamats domāt, ka analītiskajā praktikā novērojumu nepilnīgā sakrišana nāk diezgan bieži priekšā, bet tai par iemeslu novērotājs pieņem nevienādu aparātu iestādīšanu, pētamo objektu dažādību jeb citas kļūdas, kas bieži varbūt nemaz nav pielaistas, bet nesakrišanas iemes-



li slēpjas pašā metodē. Tā ka šāda nesakrišana ir tik maza, ka praktiski nespēlē lielu lomu, tač arī tai līdz šim nav piegriesta pietiekoša vērība. Koncentrācijas apstākļi zināmā mērā tiek ieturēti vienādi, ja ievēro *F o r m ā - n e k' a* aizrādījumu, ka novērošanai jaizvēlās tādi koncentrācija un kārtas biežums, pie kuriem vēl josla ir tikai skaidri saredzama.

Eksperimentālo datu pārskatā tad nu mēs arī atrodam veselu rindu gadījumu, kur maksimumu skaits un vieta ir eiti tādi, nekā *F o r m ā n e k' a* tabulās. Tā fotometriskie pētījumi rāda daudzās malachitzaļās rindas krāsvielās maksimumu spektra violetajā daļā, kas subjektīvi nav novērojami.

Sakarā ar noteiktību ar kādu *F o r m ā n e k' s* un eiti autori uzdoč absorpcijas joslu stāvokli spektrā, atzīmējot tās  $\lambda - V$  jeb pat to daļās, jaatzīmē, ka fotometriskie pētījumi lielā daļā gadījumu runā pretīm tam, ka maksimalā absorpcija ir tik šaura josla. Starp izpētītām krāsvielām, kas doč "visasākās" joslas nav atrasts tādu, kuru fotometriski vienādas absorpcijas rajona platums būtu mazāks par  $1,7\mu$ . Krāsvielām, kuru absorpcijas līknes ir mazāk smailas, novērojamais absorpcijas platums ir vēl lielāks un mēs bieži sastopam *F o r m ā n e k' a* tabulās atzīmi "izplūdusi josla" dažreiz ar kādu  $\lambda$  apzīmējumu, dažreiz bez tā jeb ar jautājuma zīmi. Pieturoties tikai pie kvalitatīvās novērošanas ir tā tad daudz krāsvielu

spektru jaustāj bez pietiekoša raksturojuma. Maksimumus būtu pareizi apzīmēt ar vienādas maksimalās absorpcijas robežām, jo piem., arī subjektīvi novērojamais joslas vidus nav noteikts apzīmējums, tāpēc ka joslas platums aug ar koncentrāciju pie tam nesimetriski. Šāds maksimumu vietas novērtējums ir bieži kļūdu cēlonis. Ka subjektīviem novērojumiem varētu būt lielāka noteiktība, kā fotometriskiem ir saprotams neiespējams, kaut gan šķietamais novērošanas "asums" var izlikties lielāks, it sevišķi mazas dispersijas aparātos<sup>14)</sup>.

No teiktā redzams, ka kvalitatīvā spektru pētīšanas metode, kur spektrus raksturo ar subjektīvi noteiktām absorpcijas maksimumu vietām spektrā ir pat kvalitatīvās analīzes vajadzībām nepietiekoši pilnīga un ar tās palīdzību iegūto novērojumu noteiktība ievērojami mazāka, nekā tabulās parasti pieved.

Fotometriski noteiktiem absorpcijas maksimumiem ir pilnīgas noteiktības raksturs. Noteiktība jo lielāka jo precīzāka gaismas mērīšanas metode. Tā atrastie maksimumi ir reproducējami un izsmeļošs spektra raksturojums ir visa absorpcijas konstantes līkne. Šādu līkņu sakrišana neapšaubami nozīmē pētamo krāsvielu identitāti. Ja nu ņem vēl vērā, ka absorpcijas konstantes līkne dod iespēju noteikt arī pētāmās krāsvielas koncentrāciju, tā tad dod tās kvantitatīvo raksturojumu, tad ir pilnīgi skaidras fotometriskas spektru novērošanas metodes priekšrocības salīdzinot ar subjektīvām.

Japiezīmē, ka kvalitatīvai krāsvielu salīdzināšanai nebūt nav jazin pārbaudamā šķīduma koncentrācija, jo ja grafiski attēlo  $\log \epsilon$  kā  $\lambda$  funkciju dažādām koncentrācijām, tad dabūjam paralelas "tipiskas krāsu līknes" W e i - g e r t' a apzīmējumā<sup>15)</sup>, kas atšķiras tikai ar ordinātu augstumu, bet

$$\log \epsilon_{\lambda,c} - \log \epsilon_{\lambda,c'} = \text{const.}$$

Ja tā tad pavirzot šādu līkni vertikālā virzienā dabūjam sakrišanu, tad tas nozīmē arī pilnīgu spektru sakrišanu, resp. krāsvielu identitāti.

Meklējot sakaru starp spektru un krāsvielas struktūru no vienas puses un spektru un krāsu no otras puses, neviļus uzmanība vēršas uz maksimālas absorpcijas lielumu, cietiem vārdiem uz maksimumā absorbētās enerģijas daudzumu.

Tā izteikta eksperimentālo datu rezultātos ar molekulāras absorpcijas konstantes maksimāliem lielumiem  $\epsilon_{\max}$  kas ir zināma viļņu garuma  $\lambda_{\max}$  absorbētās enerģijas mērs. Iedziļināties jautājumā, kāds ir šīs enerģijas absorpcijas mehānisms molekulā iziet no šī pētījuma robežām. Kā sako- potais materials, tā arī metodes noteiktība ir pārāk mazi, lai uz to pamata varētu ķerties pie šādu jautājumu iztir- zāšanas, it sevišķi ja ņem vērā, ka izpētīta ir tikai re- dzamā, t.i. ļoti niecīga spektra daļa. Gan var paredzēt, ka sistematiska, visa pieejamā spektra izpētīšana pārejot no vienas vielas uz otru ar pakāpenisku pēc iespējas vien-

kāršu būvelementu ieviešanu molekulā varētu dot vērtīgus materiālus šo organiskai ķīmiķai tik svarīgo jautājumu atrisināšanai. Šādā virzienā it sevišķi auglīgi ir V. H e n r i un viņa skolas<sup>16)</sup> pētījumi, bet līdz šim ir bijis ja-  
 aprobežojās tikai ar vienkāršākiem organiskiem savienojumiem. Cik lielas rodas grūtības pārejot uz tik sarežģītiem savienojumiem kā krāsvielas ir viegli saprotams, ja ņem vērā, ka to molekulas ir vairāku desmitu atomu sistēmas, kuru rotācija, oscilācija un elektronu enerģijas līmeņu maiņa dod summaro absorpcijas efektu. No šā modernās atomfizikas viedokļa zināma viļņu garuma enerģijas absorpcija uzskatāma kā salikta parādība, kurā var piedalīties vairāki atomi un to grupas molekulā. Lai varētu spriest par aktīvo elektronu skaitu, būtu jāsaliek absorpcijas līknes elementos, no kuriem tās summejas. Šīs elementārās līknes tad izteiktu atsevišķas absorpcijas joslas, kas dotu dziļāku ieskatu absorpcijas mehānismā. Eksperimentālajā daļā pievestie dati var noderēt tikai dažu empīrisku secinājumu pamatošanai un šo tuvāk apskatāmi tikai sakarā ar vielas krāsu tās intensitātes un nokrāsas ziņā.

Struktūras ietekme uz maksimālas absorpcijas lielumu izpaužas visupirms tajā apstākļī, ka to iespaido piederība pie vienas jeb otras ķīmiskas krāsvielu grupas, pie kam par klasifikācijas pamatu ņemta chromoforu teorija. Vislielākos  $\xi$  max atrodam trifēnīlmetāna grupā, pie kam malachitzaļās rindā tie svārstās starp 67300 - 110000, fuksīna rin-

dā starp 44200 - 102000, pironīnu- 71100 - 101000 un rodamīnu 94500 - 100000. Chinonimīnu grupā  $\epsilon_{\max}$  mazāki; ja atskaita metilēnzilo ar  $\epsilon_{\max} = 75000$ , tad citām tie atrodas starp 13000 - 50100. Šajā grupā mazākie tie ir oksazīniem - 13000 - 38000, plašākās robežās svārstās tiazīniem 19500 - 75000 un samērā maz mainās azīniem 34500 - 43000. Pārejot uz azokrāsvielām redzam, ka maksimālā absorpcija visā visumā mazāka, monoazokrāsvielu gadījumā nepārsniedzama 40800, bet to lielākai daļai tā ir starp 17700 - 29900. Disazokrāsvielām ta ir diezgan pastāvīga un lielākai daļai atrodas starp 39500 - 50700 un tikai vienā no izpētītiem paraugiem sasniedz 72000. Vēl mazāka tā ir skābām antrachinona krāsvielām 4200 - 14700. No indigoidām krāsvielām izpētīta tikai indigodisulfoskābe ar  $\epsilon_{\max} = 40700$ , kas ir tuvu azīniem un disazokrāsvielām. Lai gan vienā un tai pašā grupā atrodam pārstāvjus ar diezgan lielu  $\epsilon_{\max}$  starpību, tad tomēr ir neapšaubama maksimālās absorpcijas konstantes atkarība no chromoforās grupas, jo piem. nevienas monoazokrāsvielas  $\epsilon_{\max}$  nesesniedz pat zemāko trifenīlmētāna krāsvielu absorpciju un savukārt neviena antrachinona krāsviela pat mazāko azokrāsvielu absorpciju.

No otras puses eksperimentālie dati rāda, ka atsevišķās grupās  $\epsilon_{\max}$  mainās plašās robežās atkarībā no katras atsevišķās krāsvielas struktūras, pie kam svārstību robežas dažās grupās ir ļoti plašas, kā piem. tiazīnu rindā, citās šaurākas, kā rodamīnu, azīnu rindās.

Saprotams, ka visiem secinājumiem, kas attiecās uz spektra atkarību no krāsvielu individuālās struktūras ir tikai iepriekšējo novērojumu un nekādā ziņā ne plaši pamatotu likumību nozīme, tādiem konstatējumiem vajadzīgi daudz lielākā skaitā eksperimentālie dati. Chromoforās grupas ietekme izvirzās jau daudz noteiktāki, pie kam jau tagad var piezīmēt, ka chromoforus var sadalīt divās grupās: tādos, kuru absorpcija maz atkarīga no substituentu dabas (trifenīlmetāna rinda, azokrāsvielas) un tādos, kuru  $\epsilon_{\max}$  stipri mainās atkarībā no substituentiem un to stāvokļa (chinonīni, antrachinona derivāti).

Maksimālās absorpcijas lieluma ietekme uz krāsu ir acīm redzama, bet šis lielums nebūt nav krāsas intensitātes mērs, tāpat kā maksimuma stāvoklis nebūt nav nokrāsas (Farbton) mērs. Gaismas krāsas intensitāte tāpat kā nokrāsa atkarojas no visa tās spektrālā sastāva. No otras puses maksimālas absorpcijas iespāids pieaug absorpcijai citos spektra rajonos samazinoties. Tā tad šauru absorpcijas joslu gadījumā maksimālās absorpcijas ietekme ir lielāka, nekā platu gadījumā. Tāpēc apskatot spektra sakaru ar krāsu ir jāņem reizē vērā, kā joslas intensitāte, tā platums. A priori var tikai paredzēt, ka maksimālās acs jūtāmības rajonā maksimālās absorpcijas relatīvais iespāids būs lielāks, nekā abos spektra galos.

Kas attiecās uz joslas platumu, tad visupirms jāvienojās, ko par to saukt. Dažas spektru pētīšanas metodes

pieņem par joslas platumu, <sup>atstātumu</sup> starp absorpcijas sākumu un beigām. Bet šīs robežas krāsvielu spektru gadījumā nebūt nav matematisks linijas, bet pāreja no absorpcijas maksimuma līdz minimumam ir nepārtraukta līkne. Nosaukt par joslas platumu/<sup>robežu</sup> atstātumu maksimālās absorpcijas rajonā, kur absorpcija vienāda, arī nebūtu lietderīgi, jo šī atstātuma robežas grūti pareizi noteikt un, otrkārt, tām krāsvielām, kurām absorpcija lēni krīt, jāņem vērā vēl diezgan plaši rajoni maksimuma tuvumā. Kādas ~~noteiktas~~ noteiktas koncentrācijas un kārtas biezuma gadījumā par joslas robežām varētu pieņemt punktus, kuros absorpcija ir praktiski pilnīga, piem. 99% jeb 99,9% no ieejošas gaismas. Tas būtu diezgan noteikts definējums un bez tam atbildētu apmēram subjektīvi novērtējamām joslas robežām. Pie noteiktas vienādas koncentrācijas un kārtas biezuma varētu dažādas krāsvielas salīdzināt. Bet tā ka absorpcija, kā redzējām, kvantitatīvi svārstās ļoti plašās robežās, tad grūti izvēlēties tādu koncentrāciju un kārtas biezumu, pie kuriem visas krāsvielas būtu ērti salīdzināmas. Bez tam izdevīgāki atrast tādu joslas platuma mēru, kas būtu neatkarīgs no  $\epsilon$  un  $d$ . Par tādu var pieņemt atstātumu starp diviem  $\epsilon$ -līknes punktiem ar vienādām ordinātām. Faktiski tas gan nav joslas platums, bet lielums no kura atkarīgs joslas platums.

Iztirzājot eksperimentālos datus par joslas platumu ir pieņemts: 1) atstātums starp  $\epsilon$ -līknes punktiem ( $l_2$ ) ar

vienādām ordinātām  $\frac{\epsilon_{\max}}{2}$  un 2) atstātums starp līknes punktiem (110) ar ordinātām  $\frac{\epsilon_{\max}}{10}$ . Šāda absorpcijas platuma apzīmēšana ir pilnīgi kondicionāla un pieņemta tikai vienkāršības dēļ. Noteiktāku absorpcijas platumam atbilstošu lielumu var sastādīt, ņemot par pamatu  $\epsilon$ -līknes laukumu  $\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \epsilon d\lambda$  un dalot to uz maksimālo ordinātu  $\epsilon_{\max}$

$$I = \frac{\int \epsilon d\lambda}{\epsilon_{\max}}$$

Ņemot vērā, ka  $\epsilon$ -līkne no taisnlīniju figūram vistuvāk stāv trīsstūrim, ir šaprotams, ka I un  $I_2$  mainās apmēram paralleli.

Ja salīdzinām absorpcijas platumu ar struktūru, tad diezgan noteikti izpaužās chromoforu ietekme. Trifenīlmetāna rindā atrodam vissaurāko absorpciju, pie tam vismazāka tā ir rodamīniem un eozīniem, tad malachitzaļās rindai, kurai seko triaminoderivāti. Absorpcijas platums stipri svārstās chinīnīnu grupā, ir diezgan konstants azokrāsvielām, pie kam disazokrāsvielām lielāks, ka monoazokrāsvielām. Samērā plaša absorpcija ir antrachinona derivātiem.

Ka absorpcijas platums atstāj iespaidu arī uz krāsu, ir viegli saprotams. Jo platāka absorpcijas josla, jo vairāk vide absorbē gaismas, jo mazāks krāsas gaišums, kas kā redzēsīm ir viens no krāsu noteicošiem faktoriem. No otras puses, ja plašs spektra rajons absorbēts, tad pārpalikusē gaisma ir spektrāli tīrāka. Ja absorpcija šādā gadījumā ir vienā spektra malā, tad dabūjam homogenu, tuvu monochroma-



tiskai gaismai krāsu. Ja josla spektra vidējā daļā, tad caurejošā gaisma var sastāvēt no komplementārām krāsām un pamata nokrāsa būs pa daļai atšaidīta ar baltu gaismu, tā tad krāsas pilnums (Sättigung) būs mazāks.

Attēlojot grafiski absorpcijas spektru, ņemot par abscisām  $\lambda$  un ordinātām absorbētas gaismas daļu  $A$  dabujam līkni, kas izsmēloši izteic caur kārtas biezuma  $d$  (cm) un koncentrācijas  $c$  (moli/litrā) caurejošās gaismas (noteikta avota) krāsu kā nokrāsas, tā pilnuma un gaišuma ziņā (trīs  $H e l m h o l t z'$  a krāsas koordinātas). Laukums  $\int A d\lambda$ , kuru aptver šī līkne un abscisu ass, ir absorbētās enerģijas mērs, kas ir īpatnejs katrai absorbējošai videi. Šis laukums vienas un tās pašas krāsvielas gadījumā ir atkarīgs no  $c$  un  $d$ . Nu var sastādīt citu tam atbilstošu lielumu, proti laukumu  $S = \int \epsilon d\lambda$ , kuru aptver  $\epsilon$ -līkne un abscises ass. Šis lielums ir neatkarīgs no  $c$  un  $d$  un izdevīgāks dažādu krāsvielu salīdzināšanai. Jo lielāks būs joslas platums un absorbētas gaismas daudzums, jo lielāks būs  $S$ . Attiecīgie skaitļi atrasti  $\int \epsilon d\lambda$  grafiski integrejot ar  $S i m p s o n'$  a formulu vispār redzamajam spektram (starp 800 - 400  $\mu\mu$ ), konkrēti tajās robežās, kur beidzās vēl praktiski izmērījama absorpcija. Tabulās  $S$  salikts vairākos laukumos  $S_1, S_2, \dots$  atkarībā no līknes rakstura un maksimumu skaita.

Chromoforās grupas ietekme uz  $S$  izpaužas tādā ziņā, ka trifenilmetāna krāsvielu rindā  $S$  caurmērā ir vislielā-

kais, pironīniem un rodanīniem tas ievērojami mazāks, ehinonīniem svārstīgs, tuvāks pironīniem; monoazokrās-  
vielām vēl mazāks, kā pironīniem. Disazokrāsvielām S lielāks,  
kā monoazokrāsvielām un tuvojās trifenīlmetāna rindai.  
Antrachinonkrāsvielām S vismazākie. Indigodisulfoskābei  
S samērs liels, apmēram kā trifenīlmetāna krāsvielām.

Laukums  $\int E_{d\lambda}$ , kas katrai krāsvielai īpatnejs ir ab-  
sorbējošās vielas absorpcijas spējas izteiksme. Tieša pāre-  
ja no šī lieluma uz krāsu ir tomēr neiespējama, jo krāsa  
ir atkarīga no ed un gaismas avota un bez tam no jau minē-  
tiem fizioloģiskiem faktoriem. Bet tā ka  $\int E_{d\lambda}$  augot aug arī  
 $\int A_{\epsilon} d\lambda$ , tas ir absorbētās gaismas daudzums, tad vispār  
var teikt, ka krāsvielām ar lielu  $\int E_{d\lambda}$  piemīt liela krāso-  
šanas spēja. Šis secinājums ir, saprotams, ļoti vispārējas  
dabas; <sup>tas</sup> un labi sakrīt ar praktiskiem novērojumiem krāsoša-  
nas technikā.

Praktiskā ziņā liela nozīme ir krāsas spilgtumam.  
Empīriski novērojumi rāda, ka ar dažām krāsvielām var sasniegt  
spilgtus krāsojumus, ar citām blāvus un "neskaidrus". Šis  
krāsojuma īpašības var būt tikai gaismas spektrāla sadalī-  
juma funkcija. Pirmie novērojumi šajā ziņā pieder  
A. S c h e u r e r' am<sup>17)</sup>). Noteiktāki par šo sakarību iz-  
sakās L u t h e r' s<sup>18)</sup>, pieņemams, ka liels krāsas  
spilgtums piemīt krāsvielām ar "s t ā v ā m" absorpcij-  
as līknēm. Šādu krāsvielu nokrāsa savukārt maz mainas ar  
ar koncentrāciju un kārtas biezumu. Jaunākā laikā jautājumu

par krāsu spilgtumu (Leuchtkraft) sīki iztirzā S. Rös ch's<sup>19)</sup>, kas atrod, ka vislielākais spilgtums (pie vienādas nokrāsas un pilnuma) piemīt krāsām, kuru spektru ordinātas ir vai nu 1 (100% absorpcijas) jeb 0 un kuru spektros ne vairāk ka divi lēcieni no 0 uz 1. Tas būtu robežu gadījums spektriem ar "stāvām" absorpcijas līknēm. Eksperimentālie dati ir saskaņā ar šo formulējumu. Visustāvākās līknes ir trifenīlmetāna krāsvielām, it īpaši pironīniem un rodamīniem, kas arī, kā zināms, dod visuspilgtākos krāsojumus.

### Spektrs un krāsa.

Lai gan kvantitatīvi noteikts spektrs kā  $f(\lambda)$  izsmeloši noteic pētamās vides krāsu, tomēr ar šī spektra palīdzību nevar tieši radīt acī attiecīgo krāsas sajūtu.  $\epsilon$ -līkne jeb A-līkne izteic bezgalīgu krāsu dažādību, kas kā elementi ar šo līkni noteiktā attiecībā ieiet zināmā gaismā. Pate fizioloģiskā sajūta pilnīgi homogena, kas sajūtās, kā vienādība, kā viena noteikta krāsa. Šī sajūta nu ir atkarīga no  $f(\lambda)$ , gaismas avota un acs īpašībām. Tā tad runājot par krāsu ir jāieved bez fiziskiem faktoriem arī fizioloģiskie. Tā ka ar aprakstīto metodi fotometriski noteiktā  $f(\lambda)$  ir neatkarīga no gaismas avota, tad šī funkcija ir lietojama visu gaismas avotu gadījumos. Lai krāsas būtu salīdzināmas, tad tās jāapskata viena gaismas avota apgaismojumā. Turpmāk par tādu pieņemsim saules gaisu, kuru savukārt pieņemsim par absolūti melna ķermeņa

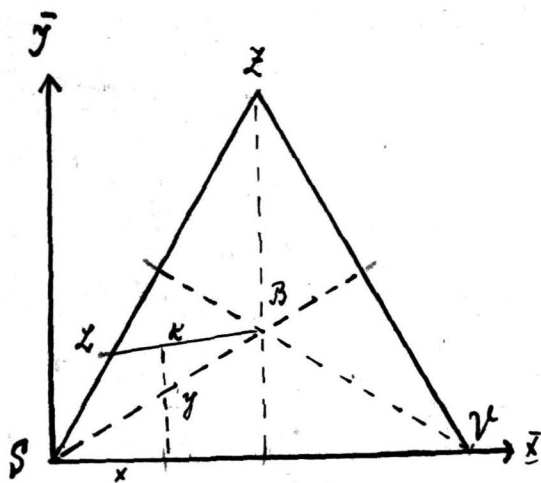
izstarojumu pie  $6000^{\circ}$  C. Enerģijas sadalījumu šīs gaismas spektrā var tā tad aprēķināt, piem. pēc P l a n c k' a formulas. Kas attiecās uz novērotāja lomu, tad tā ir pilnīgi individuāla un izpaužas acs dažādā jūtāmībā pret zināma viļņu garuma stariem. Šī jūtāmība nu svārstās plašās robežās un, stingri ņemot, vienādu acu šajā ziņā nav, un tā tad nav arī vienādu krāsu, kā fizioloģisku sajūtu, lai gan  $f(\lambda)$  un gaismas avots var būt pilnīgi vienādi. Lai nu varētu ienest arī šo zināmu noteiktību, tad par acs jūtāmību pieņem lielāka mērijuma skaita vidējos rezultātus. Tālākā apskatā mēs lietosim G i b s o n' a un T y n d a l l' a<sup>13)</sup> datus, kas iegūti pārbaudot 245 personu acs jūtāmību /tab.85 - J rinda/. Šie dati nedaudz atšķiras no K ö n i g' a<sup>21)</sup> datiem.

Bet ja nu arī ievēdīsim absorpcijas spektros šos enerģijas sadalījuma un acs jūtāmības faktoros, tad dabūsim tikai jau atzīmētos "fizioloģiskos spektrus", kā jau bij atzīmēts, bet to grafiskie attēlojumi tomēr izteic zināmu dažādību, bet ne pašu krāsu, kā homogēnu sajūtu, kādu izsauc piem. monochromātiskā gaisma. Lai rastu sakarību starp spektru un krāsu, ir jāatrod visupirms pēdējai kaut kāda noteikta izteiksme. Šādu izteiksmi nu dod dažādās krāsu teorijas, no kurām, kā pilnīgi noslēgta, bez iekšējām pretrunām, uzskatāma Y o u n g' a - M a x w e l l' a - H e l m -

h o l t z' a<sup>22)</sup> trīskrāsu teorija, kas jaunākā laikā sakarā ar W i. O s t w a l d' a teorijas kritiku<sup>23)</sup> vairākkārt pārbaudīta un, varētu teikt, nostiprināta. Šīs teorijas pamata postulāts ir tas, ka katru krāsu var salikt trīs tādās pamata krāsās, no kurām nevienu nevar dabūt sajaucot divas citas. Bet sajaucot savā starpā šīs trīs pamata krāsas noteiktās attiecībās, var dabūt kuru katru krāsu. Pamata krāsas tā tad uzskatāmas, ka dotās krāsas koordinātas un ar tām noteiktā krāsa izpaužas, kā trīsdimensionāla parādība, kas ir pilnīgi raksturota pēc H e i m h o l t z' a ar nokrāsu (Farbenton), pilnumu (Sättigung) un gaišumu (Helligkeit). Nokrāsa mērijama salīdzinot ar reproducējamu un pastāvīgu paraugu, piem. saules jeb cita gaismas avota noteikta viļņu garuma (monochromātisko) gaismu. Sajaucot spektrālo monochromātisko gaismu ar baltu gaismu dabūjam krāsu rindu, kas būdamas vienādas nokrāsas savā starpā atšķiras ar krāsas p i l n u m u: jo vairāk piejaukts baltās krāsas, jo mazāks krāsas pilnums, jo baltāka krāsa. Starp reālajām krāsām tā tad vislielākais pilnums ir spektra krāsām.

Attiecības starp krāsas elementiem iespējams izteikt grafiski ar tā saucamā krāsu trīsstūra palīdzību. Šādu diagrammu sauc par krāsu tabulu un to var sastādīt ar N e w t o n' a noteikuma palīdzību, kas skan šā: ja izvēlamies trīs krāsas, no kurām nevienu nevar dabūt sajaucot divas citas un tās novietojam trīs dažādos punktos

plāksnē, kas nav uz vienas taisnes un šiem punktiem pieliekam svarus, proporcionālus atsevišķo gaismu intensitātei, tad šīs sistēmas smaguma centrs izteic jaukto gaismu, kuras intensitāte ir komponentu summa. Ja, piem., par pamata krāsām pieņemsim sarkano (s), zaļo (z) un violeto (v), pieņemsim arī ka to intensitātes attiecības ir 1:1:1 un novietosim tās trīs vienādmalu trīsstūra stūros, tad jauktā krāsa būs trīsstūra centrā B ar intensitāti 3. Katrai krā-



sai atbilst šajā plāksnē noteikts punkts, pie kam izvēloties piemērotas pamata krāsas, var sasniegt, kā visas realās krāsas atrodas trīsstūra iekšpusē. Tā ka par gaismas avotu un baltu gaismu mēs pieņemam saules gaismu, tad ir ērti izvēlēties pamata krāsas s,

z, v tādās, ka lai saules gaismā atrastos trīsstūra centrā. Tas sasniedzams tā, ka par krāsu koordinātām pieņemam pamata krāsas, kādās salikta saules gaismā, piem. G i b - s o n' a un T y n d a l l' a tabulā, kurā ir dotas attiecības starp s, z un v katra viļņu garuma krāsai saules spektrā. Ja šīs attiecības pārnesam taisnleņķa koordinātu sistēmā, pieņemot par abscisu asi  $\lambda$  un ordinātu intensitāti, tad dabūjam trīs līknes /Tab.86 zīm.I/, pie kam šo līkņu laukumi  $\int s d\lambda$ ,  $\int z d\lambda$  un  $\int v d\lambda$  izteic visu sarkanās, zaļās un violetās pamata krāsu saturu saules gaismā. Ja izvēliesi-

mies tādas vienības, ka lai  $\int s d\lambda = \int z d\lambda = \int v d\lambda = 1$ , tad novietojot attiecīgos lielumus trīsstūra stūros, dabūsim balto gaismu centrā un visas realās krāsas trīsstūra iekšpusē. Lai nedabūtu negatīvas koordinātas, pamata krāsas jāizvēlas nereālas, kas citādi nekādas neērtības nerada. Ja nu mums ir kaut kāda konkrēta krāsa un mēs gribam atrast tās vietu šai krāsu sistēmā, tad mums ir jānotieka tās pamata krāsu saturs. To var izmērīt kā ar dažādām aptuvinām metodēm, tā pilnīgi noteikti, nosakot tās spektru. Ja tad nu šai spektrā katra viļņu garuma gaismas intensitāti  $J_\lambda$  kā  $\varphi(\lambda)$  saliksim pamata krāsās un tad šīs pamata krāsas integresim vispār redzamajam spektram, tad dabūsim katras pamata krāsas saturu dotajā krāsā: +)

$$S = \int J_\lambda s_\lambda d\lambda; \quad Z = \int J_\lambda z_\lambda d\lambda; \quad V = \int J_\lambda v_\lambda d\lambda$$

Praktiski šos lielumus dabūsim pareizinošā pēc absorpcijas pārpalikušo gaismu, kā ieejošas gaismas (-1) daļu  $J_\lambda$  uz attiecīgas pamata krāsas koeficientu ( $S_\lambda, Z_\lambda, V_\lambda$ ) vispār redzamajam spektram, īsāki izteicot, pareizinošā  $J_\lambda$  līkni uz saules gaismas pamata krāsu līknēm, un grafiski integrējot attiecīgās jaunās līknes. Tā dabūjam dotas krāsas koordinātas, kas izteic attiecību, kādā ir šo krāsu apzīmējošā punkta atstatumi no trīsstūru malām.

Šo punktu vienkārši var atrast, ja pārejam no trīsstūra koordinātām uz parasto taisnleņķa sistēmu. Novietosim

---

+ ) Sk. piemēru 49 lpp.

trīsstūrī SZV uz abscisu ass X, tā ka S sakrīt ar koordinātu sākumu. Ja  $SV = 1$ , tad punkta K koordinātas x un y un krāsu koordinātas S, Z un V saistās ar vienādojumiem:

$$x = \frac{(\frac{Z}{2} + V)1}{S + Z + V}; \quad y = \frac{Z \sqrt{3} 1}{2(S+Z+V)}$$

Tā atrastais punkts krāsu trīsstūrī noteikti apzīmē krāsu, bet no, otras puses, nav uzskatāms, kā tikai trīs izvēlēto pamata krāsu maisījums rezultāts, bet ir dabujams ar bezgalīgi lielu skaitu krāsu kombināciju, pie kam ja to sastāda no divām krāsām, tad tam jāizpilda nosacījumus, ka tās savienojšai taisnei jāiet caur šo punktu. Ja nu mēs baltas gaismas punktu B savienosim ar K un turpināsim līdz krustojumam ar SV punktā L, tad L un B varam uzskatīt, kā krāsas, kuras sajaucot rodas K. Bet L ir zināmas nokrāsas pilna krāsa, B baltā gaisma, tā tad K varam uzskatīt kā pilnkrāsas L un baltas maisījumu, pie kam pēc Newton'a noteikuma sastāvdaļu daudzums atkarīgs no K atstatuma no L un B. Jo tuvāk K centram, jo baltāka krāsa, jo mazāks krāsas pilnums - p. Krāsas pilnumu tā tad var izteikt kā pilnkrāsas satura attiecību pret pilnkrāsas un baltas gaismas summu un ērti izteikt %:

$$p = \frac{P}{p + b} \cdot 100.$$

Izejot no krāsu koordinātām S, Z, V pilnumu var aprēķināt šādi. Vienādi daudzumi pamatkrāsu dod baltu gaismu. Ja nu  $S > Z > V$ , t.i. V ir mazākā no koordinātām, tad no visa



gaismas satura maisījumā trīskārtejs mazākās sastāvdaļas daudzums sastāda baltu gaismu un pilnkrāsas tā tad paliek  $S + Z + V - 3V$ . Ņemot % attiecību pret visu gaismu dabujam

$$p = \frac{S + Z + V - 3V}{S + Z + V} \cdot 100.$$

Lai dabūtu izsmeļošu krāsu raksturojumu vēl jaatrod nokrāsas un gaišuma izteiksme.

Ar saules gaismas pamatkrāsu attiecību tabulas palīdzību varam uzmeklēt spektralo krāsu vietas trīsstūrī. Savienojot atsevišķiem  $\lambda$  atrastos punktus dabujam līkni /zīm. 87/, kas apzīmē visas spektra krāsas, bet taisne, kas savieno redzama spektra robežu krāsas (sarkano un violeto), atbilst pupura krāsas nokrāsam, kuru spektrā nav. Ja nu taisne caur B un dotās krāsas punktu K krusto punktā L spektra krāsu līkni, tad varam K uzskatīt, kā baltas krāsas un pilnkrāsas ( ar nokrāsu  $\lambda$  ) maisījumu. Tā tad nokrāsu tām krāsām, kuru savienojums ar centru krusto spektra krāsu līkni izteicams ar attiecīgu viļņu garumu, kā pilnīgi noteiktu apzīmējumu un reproducējamu lielumu. Ja šī taisne nekrusto spektra krāsu līkni, bet purpura taisni, tad tās turpinājums uz otru pusi to krusto un nokrāsas mērs būs / $\lambda$ /, kas uzskatama kā komplementāra krāsa purpura linijas krustojuma punktam, jo šis punkts apzīmē krāsu, kas ar pretējo spektra krāsu dod baltu gaismu ( komplementārkrāsu definējums). Tā tad nokrāsu iespējams pilnīgi noteikti un reproducējami apzīmēt ar fizikā tik labi pazīstamiem un mērā-

niem lielumiem kā monochromatiska noteikta viļņu garuma gaisma, un nokrāsas apzīmēšanai nav jāievēd nekādas konvencionālas, nepastāvīgas un grūti reproducējamas skālas.

Arī gaišumu, trešo krāsas raksturīgo īpašību jeb koordinātu, iespējams izteikt, kā linearu pamatkrāsu funkciju<sup>24)</sup>

$$g = \alpha s + \beta z + \gamma v$$

pareizinošā krāsu koordinātes ar koeficientiem  $\alpha, \beta, \gamma$ , kas ir atkarīgi no acs jūtāmības un pēc  $J$  un  $d$  d' a<sup>20)</sup>

$$\alpha = 0,835; \beta = 1,044; \gamma = 0,0288.$$

Pielaižot aprakstīto krāsu sistemu izpētītām krāsvielām varam atrast katras krāsvielas krāsas izteiksmi noteiktas koncentrācijas šķīdumam noteiktam krāsas biezumam caurejošā saules gaismā. Tabulās 1 - 83 pievesti skaitļi, kas izteic % absorbēto gaismu  $A_{c,\lambda}$  trim koncentrācijām  $c = 10^{-5}, 10^{-4}$  un  $10^{-3}$  moli/litrā, un  $d = 1$  cm. Ja ieejošā gaisma  $J_0 = 100$ , tad pārpalikuse  $J_\lambda = (100 - A_{c,\lambda})\%$ , jeb ja  $J_0 = 1$ , tad  $J_\lambda = 1 - A$  pārpalikuse daļa. Šīs pārpalikušas gaismas summarais efekts izsauc normālā acī noteiktas krāsas sajūtu, kuru nav grūti ievietot, vadoties no aprakstītiem noteikumiem, trīsstūrī, kā tas dažiem konkrētiem gadījumiem pievests tab. /87/ un grafiski izteikts zīm /87/.

Šī krāsu trīsstūra sastādīšanai G i b s o n' a un T y n d a l l' a tabulas pamata krāsu attiecības pārrēķi-

nātas tā, ka lai saules gaismas koordinātas /tab.86/

$$s - z - v = 100.$$

Tāļak uz šīs tabulas pamata aprēķinātas spektra krāsu koordinātas ik pa  $10\text{m}\mu$  no  $\lambda = 690$  līdz  $\lambda = 400$ . Tā dabūta spektra krāsu līkne /zīm.87/.

No izpētītā krāsvielu skaita pagaidam izvēlētas dažas /tab.87/, kuru trīs (vienā gadījumā septiņām) koncentrācijām noteikta vieta krāsu trīsstūrī, nokrāsa (savienojot dabūto punktu ar centru un turpinot līdz krustojumam ar spektra krāsu līkni jeb purpura krāsu līkni), krāsas pilnums un gaišums. Savienojot vienas krāsvielas dažādu koncentrāciju punktus dabujam līkni, kas izteic visas iespējamās krāsas starp robežu koncentrācijām, kādas sasniedzamas ar šīs krāsvielas šķīdumiem caurejošā saules gaismā.

Lielākai skaidrībai pievedīsim konkrētu krāsu koordinātu aplēses piemēru, izdarot to trīs malachitzaļās /1/ koncentrācijām  $c = 10^{-5}$ ,  $10^{-4}$  un  $10^{-3}$  moli/litrā. No tab. 1. aprēķinam  $J_{-5}$ ,  $J_{-4}$  un  $J_{-3}$  (%). Pareizinoz attiecīga  $\lambda$  gaismas intensitāti uz šā viļņu garuma krāsu koordinātām saules spektra /tab.86/, dabujam tādas gaismas krāsu koordinātas, kas izgājušas attiecīgas koncentrācijas malachitzaļā šķīdumā, piem. pie  $c = 10^{-5}$   $J_{600} = 24,43\%$ , saules gaismai  $S_{600} = 8,678$ ;  $Z_{600} = 3,503$ ;  $V_{600} = 0,0143$ .

$$\text{Krāsvielas šķīdumā } S_{600}^1 = \frac{24,43 \cdot 8,678}{100} = 2,119$$

$$z_{600}^1 = \frac{24,43,3,503}{100} = 0,856$$

$$v_{600}^1 = \frac{24,43,0,0143}{100} = 0,003.$$

Tāpat dabujam šīs koordinātas citiem  $\lambda$  un  $e$  (sk.tab.)

Grafiski integrējot dabujam

$$S = \int_{400}^{700} s d\lambda = 49,066; \quad Z = \int_{400}^{700} z d\lambda = 66,700;$$

$$V = \int_{400}^{700} v d\lambda = 84,094.$$

Lai uzmeklētu šīm koordinātām atbilstošo punktu krāsu trīsstūrī /z.87/, aprēķinam tā taisnleņķa sistēmas koordinātas

$$x = \frac{(z/2 + v) l}{s + z + v}; \quad y = \frac{z \sqrt{3} l}{2(s+z+v)}.$$

Ja pieņemsim trīsstūra augstumu  $h = 20$  cm, tad

$$x = \frac{2,20(z/2 + v)}{\sqrt{3}(s+z+v)} = 13,57 \text{ cm}; \quad y = \frac{z}{s+z+v} = 6,676 \text{ cm}.$$

Dabujam punktu "1" (tuvāko centram B). Savienojam "1" ar B un turpinam taisni līdz krustojumam ar spektrālo krāsu līkni. Krustojuma punkts izteic nokrāsu ka viļņu garuma  $485 \text{ m}\mu$  monochromatisko gaismu.

Krāsas pilnums  $p$  aprēķinams šā: mazākā krāsu koordināta ir  $S = 49,066$ , tā tad

$$p = \frac{s+z+v-3s}{s+z+v} \cdot 100 = \frac{(49,066+66,700+84,094-3 \cdot 49,066) 100}{49,066+66,700+84,094} = 26,46\%$$

M a l a c h i t z a j a (üdenI). /1/

	J_5	S	Z	V	J_4	S	Z	V	J_3	S	Z	V
700	99,07	0,103			91,20	0,095			39,81	0,041		
80	95,50	0,365			63,10	0,240			1,00	0,004		
60	80,54	0,950			11,48	0,135						
40	43,63	1,477	0,078		1,12	0,034	0,002					
20	16,07	1,046	0,169		0,01							
600	24,43	2,119	0,856	0,003	0,00							
80	42,17	3,805	3,128	0,019	0,02							
60	57,54	4,654	5,944	0,091	0,04	0,003	0,004					
40	75,33	4,890	8,119	0,313	5,89	0,382	0,435	0,024				
20	87,50	3,537	7,977	0,770	26,30	0,617	1,390	0,133				
500	92,26	1,329	4,303	1,327	44,67	0,644	2,084	0,788				
80	97,05	0,236	2,117	6,580	74,13	0,180	1,616	5,025	0,03			
60	95,50	0,066	0,647	11,530	63,10	0,044	0,429	7,614	5,01	0,053	0,034	0,604
40	81,28	0,014	0,102	11,870	12,58	0,002	0,016	1,837	1,00		0,001	0,146
20	87,10			7,365	25,12			3,503				
400	96,00			3,159	65,00			2,359	1,50			0,054
		49,066	66,700	84,094		4,764	11,934	40,132		0,052	0,036	1,608

Gaišums aprēķinams pareizinoš krāsu koordinātas ar gaišuma koeficientiem /tab.85/. Izteicot to % no baltās gaismas gaišuma, dabūjam

$$g = \frac{\alpha s + \beta z + \gamma v}{\alpha + \beta + \gamma} = \frac{0,835 \cdot 49,066 + 1,044 \cdot 66,700 + 0,0288 \cdot 84,094}{0,835 + 1,044 + 0,0288} = 59,27\%.$$

Tab. /87/ un zīm. /87/ rāda lielu dažādību krāsas maiņā atkarībā no krāsvielas spektra, kas savukārt atkarīgs no krāsvielas struktūras. Šie piemēri rāda tikai, kā šādā ceļā ir iespējams uz spektra pamata skaitļos izteikt krāsas elementus katrai krāsvielai. Sistematiska iegūto spektru kolorimetriskā analīze šādā ceļā paredzēta kā šī darba turpinājums. Pašreiz tikai ir skaidrs, ka šādā ceļā ir iespējama krāsu normēšana, kas tik svarīga praktiskā ziņā.

Ja fotometriski noteikts krāsvielas spektrs pie  $c_1$  un  $d_1$ , tad ir zināma  $\xi$ -līkne. No tās aplēses ceļā var dabūt A un J līknes katram vēlamam  $c$  un  $d$ . Aprēķinot krāsu koordinātas pietiekoši lieliem skaitam  $c$  un  $d$  jeb vienkārši  $cd$  dabūjam trīsstūrī šīs krāsvielas krāsu līkni. Tā rāda visas ar šo krāsvielu sasniedzamas krāsas, tā tad atļauj grafiski atrisināt jautājumu, vai ar doto krāsvielu vispār zināmā krāsa dabūjama jeb ne, kam ir liela praktiska nozīme. Tālāk pamot vērā aprēķinamo krāsas pilnumu un gaišumu iespējams spriest, kādās koncentrācijās krāsvielā var dot optimālo kolorimetrisko efektu. Šādā pat grafiskā ceļā nav grūti salīdzināt divu jeb vairāku krāsvielu kolorimetriskās

Īpašības, kas atļauj viegli atrisināt jautājumu par krāsvielu aizvietošanu un praksē lietojamo krāsvielu skaita ierobežošanu.

Ar krāsu trīsstūra palīdzību un atsevišķu krāsvielu krāsu līknēm var atrisināt dažādus praktiskus jautājumus, piem. vai ar divu krāsvielu palīdzību iespējams dabūt noteiktu krāsu jeb ne, kādās attiecībās tās ņemamas pozitīvā gadījumā, kādas ir optimālas koncentrācijas zināma koloristiskā efekta sasniegšanai u.t.t.

Nu jaatzīmē, ka tekstilķīmijas praksē daudz lielāka nozīme ir nevis šķīdumu krāsai caurejošā gaismā, bet krāsotās virsmas krāsai, kuru izteic tā saucamie remissijas spektri. Starp šķīdumu krāsu un virsmas krāsu vienas un tās pašas krāsvielas gadījumā pašreiz nav zināma noteikta sakarība, bet remissijas spektru pētīšana, kā to parādīja P o r r a i - K o š i t e s un A u š k ā p s<sup>25)</sup>, K o h l - r a u s c h' s<sup>23)</sup> un citi ir tikpat labi iespējama fotometriski, kā absorpcijas spektru gadījumā un ir izredzes atrast sakarību starp krāsu un krāsvielas koncentrāciju šķiedrā un šķīdumā ar ko būtu atrisināta rinda praktiski svarīgu jautājumu.

Katrā ziņā virsmas krāsu iespējams tikpat labi raksturot ar viļņu garumos apzīmētu nokrāsu, krāsas pilnumu un gaišumu, kā krāsainu gaismu un arī virsmas krāsu izteiksmi nav vajadzīgas konvencionālas skālas.

## E K S P E R I M E N T Ā L O   D A T U   I Z V Ē R T Ē Š A N A

Vispārējos vilcienos jau atzīmēts, kādā ceļā iegūti eksperimentālie dati. Katrai spektra mērīšanai iepriekš izmērīta ar ūdeni pildītas kivetes absorpcija ik pa  $10\mu\mu$  no  $720 - 410\mu\mu$ . Tad kivetē, kuras iekšējais sienu atstatums  $d$  cm, ieliets krāsvielas šķīdums ar koncentrāciju  $c$  moli/litrā un atkal ik pa  $10\mu\mu$  noteikta absorpcija. Ja pie  $\lambda$ , kivetes absorpcijai atbilst fotometra iestādījums  $\alpha_0^\circ$  un krāsvielas absorpcijai  $\alpha^\circ$ , tad

$$\xi = \frac{2 \sqrt{\log \operatorname{ctg} (90 - \alpha_0) - \log \operatorname{ctg} \alpha}}{cd}$$

Paskaidrosim ar piemēru. Tab.45. pievesti dati rodaminam B. Pie  $\lambda_{570}$  strasts  $\alpha_0 = 44^\circ 50'$ ,  $\alpha = 56^\circ 40'$ ;  $c = 10^{-5}$  moli/litrā;  $d = 1,003$  cm  $\xi = 36800$  (noapaļots). Pēc absorpcijas konstantes definīcijas šis skaitlis izteic, ka pie  $c = 1$  un absorbējošās kārtas biezuma, līdzīga (1:36800) cm, ieejoša gaisma pie  $570\mu\mu$  novājināta desmit kārt. Šī konstante noteikta dažādiem viļņu garumiem ik pa  $10\mu\mu$  un rezultāti izteikti tabulā un diagrammā - /45/, uz kuras abscisu ass atzīmēti viļņu garumi un kā ordinātas  $\xi_\lambda$ . Skaitliskie dati pievesti diagrammas labajā pusē.

Izejot no  $\xi$  aprēķināts attiecīgiem  $\lambda$  absorbētas gaismas daudzums  $A_\lambda$  trīs krāsvielu šķīdumu koncentrācijām  $c = 10^{-5}$ ,  $c = 10^{-4}$  un  $c = 10^{-3}$ , tabulā  $A(-5)$ ,  $A(-4)$ ,  $A(-3)$ .

\* Eksperimentālo datu kopsavilkums dots tab. A (pēc 81 lp.) Šīki dati katrai izpētītai krāsvielai atsevišķi tab. 1-83.



Skaitļi apzīmē absorbēto gaismu % no ieejošas un aprēķināti izejot no tā, ka

$$J_1 = J_0 \cdot 10^{-\epsilon \cdot d}, \quad A = 1 - J_1$$

kur  $J$  ieejoša gaisma,  $J_1$  pēc absorpcijas pārpalikusē, pie kam ieejoša pieņemta = 1.

Pievēstam konkrētam piemēram dabūjam pie  $\lambda = 570 \mu\mu$

$$A_{(-5)} = 57,15\%; \quad A_{(-4)} = 99,98\%; \quad A_{(-3)} = \text{praktiski } 100\%,$$

kas tabulā atzīmēts ar attiecīgiem skaitļiem un pēdējai koncentrācijai ar tukšu vietu. Uz skaitļu pamata diagrammā iezīmētas trīs līknes, kas illūstrē spektra maiņu ar koncentrācijas maiņu. Skaitļi nodē krāsas koordinātu aprēķināšanai trīskrāsu sistēmas diagrammā, pie kam katram viļņu garumam atbilst skaitļi (% no ieejošas gaismas)

$$J_\lambda = 100 - A_\lambda.$$

Konkrēti dabūjam rodāmīnam B /tab.45/ pie  $\lambda = 570 \mu\mu$

$$J_{(-5)} = 42,85\%; \quad J_{(-4)} = 0,02\%; \quad J_{(-3)} = 0,0\%.$$

Pamata krāsu koordinātas  $s$ ,  $z$  un  $v$  koncentrācijai  $c = 10^{-5}$  mol.  $l^{-1}$  pie  $\lambda = 570$  dabūjam pareizinošot  $J_{(-5)}$  uz saules gaismas spektra koordinātām pie  $\lambda = 570$ , t.i. pēc tab /86/

$$S_{570} = 8,764; \quad Z_{570} = 9,241; \quad V_{570} = 0,1003.$$

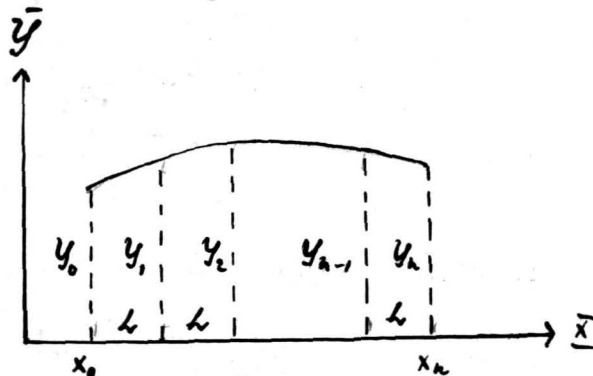
Šīs koordinātas jāaprēķina pietiekošam skaitam  $\lambda$ , lai varētu aprēķināt ar grafiskas integrēšanas palīdzību katras

panatkrāsas laukumu, kas konkrēti jau dažiem piemēriem apskatīts teorētiskajā nodaļā.

Raksturīgie spektra elementi, kas šajā darbē salīdzināti dažādām krāsvielām, lai noskaidrotu spektra un struktūras sakarus, ir maksimālā absorpcijas konstante  $\epsilon_{\max}$ , kas konkrētajā rodama B /45/ gadījumā = 94500; absorpcijas rajona platums  $l_2$ , kas atrasts grafiski izmērot atstātumu starp  $\epsilon$ -līknes punktiem ar ordinātām  $\frac{\epsilon_{\max}}{2}$ ; apskatāmā piemērā  $l_2 = 26 \mu\mu$ . Analogi atrodams otrs skaitlis  $l_{10}$ , kuru dabu izmērot atstātumu starp  $\epsilon$ -līknes punktiem ar ordinātām  $\frac{\epsilon_{\max}}{10}$ . Piemērā /45/  $l_{10} = 113 \mu\mu$ .

Tālāk spektru raksturo viss absorbetās gaismas daudzums, kas tieši atkarīgs no absorpcijas līknes ( $A_c$  līknes) laukuma. Pēdējais atkarīgs no šķīduma koncentrācijas un kārtas biezuma  $cd$ . Absorbētai gaismai atbilstošs skaitlis ir  $\epsilon$ -līknes laukums, kas arī visām krāsvielām noteikts ar grafiskās integrēšanas palīdzību ar Simpson'a formulu.

$$ydx = \frac{1}{3}h [y_0 + y_n + 4(y_1 + y_3 + y_5 + \dots + y_{n-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{n-2})],$$



kur  $h$  visi vienādi un  $n$  pārraskaitļi. Mūsu gadījumā  $x = \lambda$ ,  $y = \epsilon$ ,  $h = 10 \mu\mu$ . Konkrēti rodama B /45/

$$S = \int_{410}^{700} \epsilon d\lambda = 4568300$$

Tabulas pievesti  $S \cdot 10^{-6} = 4,5683$ .

Par video absorpcijas platumu pieņemts

$$l = \frac{\int \epsilon d\lambda}{\epsilon_{\max}}$$

Rodamīnam B /45/  $l = \frac{4568300}{94500} = 48,34 \mu\mu$ .

Visi dati aprēķināti uz molekulārām attiecībām. Lai varētu salīdzināt krāsvielas, kuru koncentrācija izteikta gr/litrā jeb procentuālā koncentrācijā vēl tabulā A pievesti maksimāla absorpcija un S, attiecināti uz 1 svara vienību, t.i.

$$\frac{\epsilon_{\max}}{M} \text{ un } \frac{S}{M}, \text{ kur } M \text{ molekulārsvars.}$$

Rodamīnam B

$$\frac{\epsilon_{\max}}{M} = \frac{94500}{479} = 199; \frac{S}{M} = \frac{4568300}{479} = 9530.$$

Tabulās pievesti  $\frac{S}{M} \cdot 10^{-2}$ .

Joslās platums absorpcijas maksimumā.

Lai noskaidrotu, pie kādas viļņu garumu starpības vēl nērijami mainās absorpcija maksimumā, tā izmērīta vairākām trifenīlmetāna krāsvielām, kas dod smailākās absorpcijas līknes, ik pa  $1 \mu\mu$  maksimuma rajonā, pie kam konstatēts, ka ar pielietoto mērīšanas metodi starpība nav vairs novērojama šādās robežās:

Techniskais nosaukums<sup>†)</sup>  $\epsilon$  (mol l<sup>-1</sup>) d (cm)

/35/	Eosin extra wasser- löslich	10 <sup>-5</sup>	2	516-519	3
"	" " "	"	1	517-518	1
/40/	Erythrosin extra gelb N	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-1</sup>	516-518	2
/42/	Rose bengale	10 <sup>-5</sup>	1	538-539	1
/41/	Erythrosin D	10 <sup>-5</sup>	2	526-528	2
/45/	Rhodamin B	10 <sup>-5</sup>	1	553-554	1
/1/	Malachitgrün erist	10 <sup>-5</sup>	1	614-618	4
/3/	Brillantgrün	10 <sup>-5</sup>	1	523-524	1
/34/	Uranin	10 <sup>-5</sup>	1	472-478	6
/5/	Setocyanin pur	10 <sup>-5</sup>	1	610-611	1
/50/	Methylenblau	10 <sup>-5</sup>	1	665-666	1
/38/	Phloxin	10 <sup>-5</sup>	1	528-529	1
/18/	Fuksins	10 <sup>-5</sup>	1	546-548	1
/21/	Krystallviolett	10 <sup>-5</sup>	1	590-591	1.

Tā tad uz fotometrisko datu pamata nevar absorpcijas maksimuma stāvokli apzīmēt ar lielāku noteiktību, kā  $1 \mu\mu$ .

$\epsilon$  max un struktūra.

Trifenīlmetāna krāsvielas.  
Vienā - malachitzaļās - gadījumā izpētīts ūdens un spirta šķīdumi. Starpība naza, ūdens šķīdumā maksimālā absorpcija

†) Lai izvairītos no parpratumiem tehniskie nosaukumi pievesti tā, kā krāsvielas apzīme fabrikas, kas tās ražo.

lielāka. Jautājums par šķīdinātāja lomu ir tik svarīgs, it sevišķi no praktiskā šķīdrievu krāsošanas viedokļa, ka tam jāveltī atsevišķi sīki pētījumi; pašreiz iegūto datu ir vairāk jeb mazāk noteiktiem secinājumiem par maz.

Metilgrupas aizvietošana auksochromajā aminogrupā palielina  $\epsilon_{\max}$ ; tā /3/+<sup>)</sup>  $\epsilon_{\max} = 87000$ , /1/ - 79400, /5/ - 79800 un /6/ - 74000.

Viena un pat divu halogēna atomu ieviešana molekulā  $\epsilon_{\max}$  manāmi neiespaido, kas redzams salīdzinot /1/ ar /4, 5, 6/, ja molekulā nav negatīvu grupu jeb atomu. Bet ja molekulā ir sulfo grupas, kā piem. /13/, tad Cl ieviešana o-stāvoklī pret centrālo C ievērojami palielina  $\epsilon_{\max}$ , kā redzams no /14/.

Ja auksochromajā aminogrupā abi H atomi aizvietoti ar alkil- jeb arīlgrupām, tad  $\epsilon_{\max}$  lielāks, kā tur, kur tikai viens H aizvietots /5, 6, 11/.

Uz  $\epsilon_{\max}$  liels iespaids sulfogrupas stāvoklim pret centrālo C. Tā /16/ ar sulfogrupu p-stāvoklī  $\epsilon_{\max}$  daudz mazāks, kā /15/ ar sulfo grupu o-stāvoklī. Lieli  $\epsilon_{\max}$  arī /12, 9, 10, 17/. Ka /11/ tas mazāks, varētu izskaidrot ar otrējām aminogrupām.

Nitrogrupa, ka redzams no /7/ stipri ietekmē  $\epsilon_{\max}$ .

Benzīlgrupa aminogrupā pamazina  $\epsilon_{\max}$ , kas redzams no /12/ un /9/ /17/ un /10/.

+ ) Lai izvairītos no garo nosaukumu atkārtošanas šajā nodaļā krāsrievas apzīmētas ar tabulas Nr., kurā pievērsta  $\epsilon$  un  $A$  diagrammas un skaitļi.

Kā redzams no /9/ un /10/ hidroksil-grupai nav tik liela iespaide, kā  $-CH_3$ . Ņemot to vērā, jādona /8/ lielais  $\epsilon_{max}$  salīdzinot ar /7/ izskaidrojams ar naftalīna gredzena ietekmi.

Triaminotrifēnīlmetāna rindā visupirms konstatējams, ka  $\epsilon_{max}$  nerasniedz iepriekšējās rindas augstākos apmērus. Še liela nozīme ir tam apstāklim, vai aminogrupas ir pirmējās, otrējās jeb trešējās; pēdējā gadījumā  $\epsilon_{max}$  ir vislielākais /21, 28, 24/. Pat viena otrēja grupa (trešējās vietā) manāmi pamazina  $\epsilon_{max}$ , kā redzams no /20/ un /21/. Visumazākie  $\epsilon_{max}$  ir otrējo aminogrupu gadījumos: /25, 30, 32, 33/. Tāpat kā diamīnotrifēnīlmetāna rindā, etilgrupas ietekme stiprāka, kā metilgrupas: /28/ un /29/.

Naftilgrupa auksochromā pamazina  $\epsilon_{max}$  /23, 30/. Naftilgrupa pie centrālā C neatšķirās no fenilgrupas: /22/ un /20/.

Pironinu rindā izpētīta galvenā kārtā halogenu ietekme. Še var konstatēt, ka pirmo halogenu atoma ievēšana fluoresceinā ievērojami palielina  $\epsilon_{max}$ : /34/ un /40/, kamēr liels skaits šādu substituentu to relatīvi maina mazāk, pat dažos gadījumos pazeminot  $\epsilon_{max}$ . Tā divu Cl pārākums /38/ salīdzinot ar /35/ mazliet pamazina  $\epsilon_{max}$ , kas pie 4 Cl /39/ atkal pieaug un pat pārsniedz /35/. Tomēr šī ietekme atkarajās arī no halogenu dabas; tā joda derivātu gadījumā vismazākais  $\epsilon_{max}$  ir tetrajodderivātam /41/, vislielākā tetrajoddichlorderivātam /42/ un tetrajodtetrachlorderivāts /43/ iepem videjo stāvokli.

Ļoti liela nozīme ir  $\text{NO}_2$ -radikālam, kā tas redzams no /37/ ar vislielāko  $\epsilon_{\text{max}} = 101000$  šai grupā.

Karbonskābes esteri spirta šķīdumā vienā gadījumā /36/ dod lielāku  $\epsilon_{\text{max}}$ , kā sāls /35/, otrā izpētītā gadījumā /44/ mazāku /38/. Ja auksochromā grupa pironinu rindā ir trešējā aminogrupa, tad dabuam visaugstākos  $\epsilon_{\text{max}}$  /45, 47/; bet otrējās grupas gadījumā  $\epsilon_{\text{max}}$  pat mazāks, ka oksidētos: /46/.

**C h i n o n i n u k r a s v i e l u g r u - p a.** Atšķirās no iepriekšējās ar samērā mazākiem  $\epsilon_{\text{max}}$ , pie kam no visiem izpētītiem paraugiem tikai metilēnzilā /50/ sasniedz 75000, citas caurmērā ar mazākiem  $\epsilon_{\text{max}}$ , kā iepriekšējās grupas zemākie pārstāvji. No otras puses novērojamas daudz lielākas  $\epsilon_{\text{max}}$  svārstības, nekā iepriekšējā gadījumā. Tā divi izpētīti okazīni atšķiras viens no otra tikai ar to, ka /48/ karboksilgrupa metilēta, /49/ amidēta. Pirmās  $\epsilon_{\text{max}} = 13000$ , otrās - 38000.

Tiazīnu grupā, kā redzams lielu lomu spēlē molekulas simetrija: tā simmetriski uzbūvēto /50/ un /52/  $\epsilon_{\text{max}}$  ir vislielākie. Nitrogrupas ieviešana molekulā preteji iepriekšējās grupas piemēriem /7, 37/ ievērojami pazīnina  $\epsilon_{\text{max}}$  un stipri nesimmetriskā /53/ gadījumā  $\epsilon_{\text{max}}$  ir vismazākais.

Izpētītos azīnos  $\epsilon_{\text{max}}$  svārstās šaurākās robežās, pie kam lielākais  $\epsilon_{\text{max}}$  ir vismazāk aizvietotam safranīnam /54/.

**A z o k r ā s v i e l a s.** Jaapskata par sevi mono- un disazokrāsvielas. Monoazokrāsvielu  $\epsilon_{\text{max}}$  caurmērā

ir mazāks, ka trifenīlmetāna rindā un tuvāk chinonimīnu grupai. Apskatīta galvenā kārtā sulfogrupu skaita un stāvokļa ietekme, kas ir manāmi liela. Lielākā daļa izpētīto pārstāvju jaunas sulfogrupas ieviešana palielina  $\epsilon$  max, kas redzams no /57/ un /58/, /61/ un /62/. Bez lielākas ietekmes tā ir /65/ salīdzinot ar /64/, kurās naftalina radikāli saistās  $\alpha, \alpha$  vietās. Vispār novērojams, ka naftilgrupu saistīšanās  $\alpha, \beta$  vietās dod lielākus  $\epsilon$  max /61, 62, 67/, kā  $\alpha, \alpha$  stāvoklī /64, 65, 66/.

Liela iespaidu atstāj - NO<sub>2</sub> grupas ieviešana molekulā, ko rāda /59/ un /63/ salīdzināšana. Tāpat lielas pārmaiņas izsauc - OH aizvietošana ar acetilētu aminogrupu chromotropskābē: /59/ un /63/.

Fenīlradikāla apmaiņa ar naftīlradikālu chromotropskābes derivatos /59/ un /61/ pazemina  $\epsilon$  max. Savstarpējais sulfogrupu stāvoklis dažos gadījumos ietekmē  $\epsilon$  max maz, kā piem. /64/ un /66/.

Disazokrāsvielu  $\epsilon$  max ir lielāki, kā monoazokrāsvielām un vienu izpētīto gadījumu /75/ izņemot mainas samērā šaurās robežās. /75/ ir chromotropskābes derivāts ar simmetrisku struktūru. Var sagaidīt, ka šo absorpcijas maksimums būs apmēram divreiz lielāks, kā chromotropskābes monoazokrāsvielām. Tas tiešām tā arī izrādās, jo /75/  $\epsilon$  max = 72000, izpētīto chromotropskābes monoazokrāsvielu /59, 60, 61, 62, 63/  $\epsilon$  max svārstās starp 28000 - 40800. Analogas attiecības novērojamas salīdzinot /57/ ar /70/ un /65/ ar



/74/. Šajā gadījumā liekas, itkā divām vienādām chromoforām grupām - N = N - simmetriski uzbūvētā molekulā būtu additīva ietekme uz  $\epsilon_{\max}$ , jo disazosavienojums absorbē ka monoazokrāsviela apm. divreiz lielākas koncentrācijas šķīdumā. Disazokrāsvielu gadījumā simmetrijas ietekme izpaužās arī /68/ un /71/ piemēros, pie kam simmetriskā savienojuma  $\epsilon_{\max}$  ir lielāks. Simmetrijas nozīmi varētu izteikt tā, ka divu vienādu chromoforo grupu gadījumā, kas abas atrodas gluži vienādos apstākļos, ir divi vienādi "absorpcijas centri", kas absorbē vienāda  $\lambda$  starus. Ja simetrija ir nedaudz traucēta, tad katrs centrs absorbē savā spektra vietā, bet ja asimetrija nav pārāk liela, tad absorpcijas rajoni vēl samērā tuvu, tomēr summārais efekts mazāks, kā pilnīgas simmetrijas gadījumā. /74/ relatīvi lielais  $\epsilon_{\max}$  laikiem izskaidrojams ar diviem Cl atomiem benziāna radikālā, jo citādi viņai ļoti tuvās /73/ (kurai gan nesimmetriskā struktūra!)  $\epsilon_{\max}$  nevarētu būt ievērojami mazāks. Arī naftīlradikālu saistīšanās  $\alpha$ -stāvoklī nevarētu iespaidot absorpcijas maksimumu, jo tas samērā liels arī  $\beta$ -vietā sametinātai /69/. Tālāk, salīdzinot /68/ un /69/ redzam, ka -CH<sub>3</sub> radikals o-stāvoklī pret -N=N- manāmi  $\epsilon_{\max}$  neietekmē. To pašu var teikt par -OH aizvietošanu ar NH<sub>2</sub> naftīlradikālā  $\alpha$  stāvoklī: /68/ un /70/.

A n t r a c h i n o n a k r ā s v i e l a s. Starp visām izpētītām grupām šai grupai ir vismazākie  $\epsilon_{\max}$ , tā ka tās lielākais  $\epsilon_{\max}$  ir mazāks par mazāko azokrāsvielu

$\epsilon$  max un tikai oksazīnu rindā mēs atrodam vienu pārstāvi ar apm. tādu pat maksimālo absorpciju /48/.

Auksochromās grupas savukārt ietekmē  $\epsilon$  max šajā grupā ļoti lielā mērā, tā ka  $\epsilon$  max svārstības ir lielas. Starp izpētītiem piemēriem vislielākais  $\epsilon$  max ir krāsvielām ar divām aizvietotām  $-NH_2$  grupām 1,4-stāvoklī, un še savukārt aizvietojošām sulfotilgrupām lielākais iespaids /78, 77/, pie kam sulfogrupas o-stāvoklis pret N labvēlīgāks /78/, kā m-stāvoklis /77/. Ja vienas sulfotilgrupas vietā stājas  $-CH_3$ ,  $\epsilon$  max pamazinās. Tāda pat ietekme abu arilgrupu apmaiņai ar garākām alkilgrupām /79/.

Vienas karbonilgrupas pārveidošana  $>C=CH-$  jeb  $>C=N-$  grupās ar jaunu heterociklisku gredzenu slēgšanu izsauc vienādu efektu, saistītu ar  $\epsilon$  max krišanu /81, 82/. Beidzot vismazākais  $\epsilon$  max ir krāsvielai /80/ ar neaizvietotām  $-NH_2$  un  $-OH$  auksochromajām grupām.

Indigosulfoskābe ir viena pati izpētīta no indigoidām krāsvielām. Tās  $\epsilon$  max tuvs disazokrāsvielu absorpcijai.

#### Absorpcijas rajona platums un krāsvielu struktūra.

**T r i f e n ī l m e t ā n a g r u p a.** Malachitzaļās rindā absorpcijas platums pie <sup>ordināts</sup>  $\frac{\epsilon_{max}}{2} = 12$  svārstās diezgan šaurās robežās starp 45 un 59  $\mu\mu$ . To pašu var teikt par joslas platumu pie  $\frac{\epsilon_{max}}{10} = 1_{10}$ , ja atskaita stipri no robežām izejošo /16/ ar  $1_{10} = 178 \mu\mu$ . Pārejām  $1_{10}$  svārstās starp 115 - 150  $\mu\mu$ , pie kam jāatzīmē, ka pie  $\frac{\epsilon_{max}}{10}$  līknes ir stipri slīpas un tāpēc  $1_{10}$  mērīšanas noteiktība mazāka.

Ievērojot šādas šauras robežas, mazo piemēru skaitu un to struktūras maiņas "nekontinuitāti" grūti secināt <sup>kaut</sup> kādas ~~no~~ ~~vā~~ likumības sakarā ar krāsvielu individuālo struktūru.

Varētu atzīmēt, ka  $-C_2H_5$  auksochroma /3/ samazina kā  $l_2$  tā  $l_{10}$  salīdzinot ar  $-CH_3$  /1/. Liels iespaids  $-SO_3H$  stāvoklim: o-stāvoklī /5/  $l_2$  un  $l_{10}$  mazāki, kā p-stāvoklī /16/. No /13/ un /14/ redzams, ka Cl o-stāvoklī samazina absorpcijas platumu, ja auksochromā ir sulfobenzilgrupas un šajā ziņā līdzinās  $-SO_3H$  ietekmei tādā pat stāvoklī /15, 9/. Cl krāsvielās ar alkilētiem auksochromiem /4, 5/ šādi neietekmē, bet divu Cl atomu sašaurinoša ietekme redzama, ja /6/ salīdzina ar /5/. Krāsvielās ar pilnīgi alkalētām aminogrupām /10/ josla šaurāka, kā monoalkilderivātiem /11/.

Triamīnu derivātu rindas absorpcijas platums izņemot /31/ lielāks kā diamīnu rindai un svārstās starp  $l_2 - 73 - 120 \mu\mu$  un  $l_{10} - 140 - 230 \mu\mu$ . /31/ atšķirās no šīs apakšgrupas citiem izpētītiem piemēriem ar to, ka satur  $-SO_3H$  o-stāvoklī. Bet viena piemēra ir par maz, lai secinātu šeit noteiktu likumību, kaut gan iepriekšējā grupā arī  $-SO_3H$  o-stāvokļa ietekme novērota.

Salīdzinot citus šīs grupas piemērus, redzam ka pilnīgi simmetriskai molekulai /19/ kā  $l_2$  tā  $l_{10}$  ir mazāki, kā nepilnīgi simmetriskai /18/. Joslas platums pieaug, ja aminogrupas alkilē /21, 20/, pie kam nepilnīgas aizvietošanas gadījumā /20/ josla platāka. Absorpcijas platums  $l_2$  paliek

vienāds ja divas dimetilamīnogrūpas nemainas, bet trešā ir vienreiz metilēta /20/, fenilēta /22/, jeb metilēta un benzilēta /24/. Ja pēdējā krāsvielā benzilradikālu aizvieto ar naftīlradikālu /23/ tad I<sub>2</sub> pieaug un ir vienāds ar trisulfonaftīlīderivātu /30/. Visplatākās joslas ir krāsvielām ar sulfofenīl- un sulfobenzīl- radikāliem aminogrūpās /25, 29, 27/.

**P i r o n i n i e m** absorpcijas platums ir vēl mazāks ka malachitzaļās rindā. Še tikai fluoresceina /34/ I<sub>2</sub> ir tuvs /1/, kamēr visām citām krāsvielām ir ievērojamāki mazāks starp 28 - 48. /37/ platā absorpcija izskaidrojama ar divām -NO<sub>2</sub> grupām. Tālāk lieli I<sub>2</sub> ir jodeozīniem, pie kam J atomu skaitam molekulā pieaugot pakāpeniski samazinas, Cl atomu ievēšana molekulā joslu sašaurina /42/ vēl vairāk pie tam četri Cl atomi /43/ vairāk, kā divi. Broncozīniem I<sub>2</sub> ir mazāki, bet ja vēl molekulā ieliet Cl, tad platums atkal pieaug /44, 38, 39/. Kā redzams no /38/ un /44/, arī no /55/ un /56/ esteru I<sub>2</sub> ir mazāks, kā saļu.

Rođaminu I<sub>2</sub> ir mazākie starp visām izpētītām krāsvielām, pie kam vissaurākā <sup>absorpcija</sup> ir o-p-disulfoskābei /47/, bet ditolīlīderivātam /46/ I<sub>2</sub> daudz lielāks un tuvojas fuksīna rindas joslas platumam.

**C h i n o n i m i n i .** Caurmēra joslas platums pārsniedz iepriekšējo grupu pārstāvjus un stipri mainās kā atkarībā no chromofora, tā no individualas struktūras. Vislielākās svārstības ir diviem oksazīniem, pie kam karboksil-

grupas esterifikācija /48/ padara absorpciju daudz platāku salīdzinot ar amidēšanu /49/. Starp tiazīniem /50/ ir visšaurākā josla, /51/ ar tikai divām etilgrupām /52/ nedaudz platāka, nitrogrupas ieviešana /51/, tāpat kā citos novērotos gadījumos, padara absorpciju daudz platāku, nesimetriskai /53/ tā ir visuplatākā. Safranīnu absorpcijas platums tuvs vienkāršo fuksīnu joslu platumam un pieaug ar substituentu pavairošanu molekulā /55/ un molekulas asimetrijas pieaugšanu /56/.

**A z o k r ā s v i e l a s .** Šajā grupā absorpcijas platums ir samērā vienmērīgs un noteikti pieaug pārejot no monoazokrāsvielām uz disazokrāsvielām. Pirmajām l<sub>2</sub> svārstās starp 83 un 105  $\mu\mu$ , kas tuvu fuksīna rindai; disazokrāsvielu l<sub>2</sub> robežas ir 113 - 125  $\mu\mu$ , tā tad, ja atskaita stipri svārstīgos oksazīnus, absorpcija platāka kā citām apskatītām grupām. Starp monoazokrāsvielām benzol-azo-naftalīna derivātu /58, 63, 57, 59, 60/ l<sub>2</sub> ir mazāki, kā naftalīn-azo-naftalīna derivātiem. No benzola derivātiem atkal /60/ ar -NO<sub>2</sub> grupu tas ir lielākais. Naftalīnu derivātu rindā var atzīmēt, ka salīdzinot /64/ ar /65/ novērojama -SO<sub>3</sub>H grupas sašaurinošā ietekme. Tas pats novērojams salīdzinot /61/ ar /62/.

Starp disazokrāsvielām visplatākā absorpcija ir /71/ ar nesimetriskiem -OH un NH<sub>2</sub> auksochromiem. Salīdzinot /68/ ar /69/ redzam, ka benzidīna metilešana o-stāvokli pret - N - N - sašaurina l<sub>2</sub>. Ja aminogrupu /69/ apmaina

ar hidroksilu /70/,  $I_2$  pieaug. Absorpcijas sašaurināšanās ar metilēšanu o-stāvoklī novērojama arī salīdzinot /72/ ar /73/, pie kam Cl atstāj lielāku ietekmi /74/.

**A n t r a c h i n o n a k r ā s v i e l a s .** Absorpcijas platums ļoti atkarīgs no auksochromiem. Kamēr lielākā daļa izpētīto piemēru tuva iepriekšējai grupai, atsevišķi gadījumi pilnīgi iziet no šīm robežām. Tādi ir /76/ ar  $I_2$  -  $160_{\mu\mu}$  un /81/ ar  $I_2$  -  $90_{\mu\mu}$ . Citām robežas ir 103 -  $125_{\mu\mu}$ .

/76/ samērā lielo absorpcijas platumu varbūt varētu izskaidrot ar lielo auksochromu asimetriju, jo pārejot uz ļoti analogu, bet simmetrisku struktūru /77, 78/ novērojam stipru absorpcijas sašaurināšanos. Tā paliek vēl mazāka, ja alkīlradikālus aminogrupā /77, 78/ aizvieto ar arilradikāliem /79/. Visumazākie  $I_2$  ir /82/ un /81/, kas atšķiras no iepriekšējām ar citādu chromoforo karbonīlgrupu stāvokli.

Beidzot vienas izpētītas indigoidas kublu krāsvielas /83/ absorpcijas platums ir tuvs monoazokrāsvielu joslu platumam.

Turu par vajadzīgu vēl reiz pašvītrot, ka izteiktās piezīmes par absorpcijas platumu atkarību no krāsvielu struktūras uzskatamas tikai kā "priekšnovērojumi", vairāk kā problēmas, kas savai atrisināšanai prasa nesalīdzināmi vairāk eksperimentālā materiāla, kā ir pašreiz manā rīcībā, nekā pietiekoši pamatota atbilde uz jautājumu.

$$\text{Struktūra un } \frac{\int \epsilon d\lambda}{\epsilon_{\max}} \quad (1).$$

Salīdzinot no šī viedokļa dažādo chromoforo grupu krāsvielas savā starpā, redzam <sup>ka</sup> sā definētais absorpcijas platums  $\lambda$  ir vismazākais pironīniem /34 - 44/ no 24,23 līdz 40,32, ja neskaita līdz nitroderivātu /37/ ar  $\lambda$  = 61,18. Tai seko rodanīni /45 - 47/ ar  $\lambda$  no 40,66 - 46,33. Trifenilmetana grupā malachitzaļās rindā  $\lambda$  svārstās starp 58,0 un 75,1, fuksīna rindā tas vēl lielāks caurmērā no 55,9 - 106,5. Chinonīniem  $\lambda$  vēl lielāks no 78,8 - 165,2. Samērā liels ir arī  $\lambda$  azokrāsvielām no 64,25 - 137,6, pie kam disazokrāsvielām lielāks, kā monozokrāsvielām. Beidzot, vislielākos skaitļus mēs dabūjam antrachinona krāsvielu grupā no 100,0 līdz 155,8. Indigodisulfoskābe tuva safranīniem.

**T r i f e n ī l m e t a n a g r u p a .** Malachitzaļās rindas galejās vietas ieņem /15/ un /16/, kas atšķiras ar -SO<sub>3</sub>H stāvokli: -o un -p. Šīm divām analogā krāsviela /13/, kas tiešas sulfogrupas nesatur ir tuva p-derivatam /16/. Ja o-stāvoklī sulfogrupu /15/ aizvieto ar Cl, tad  $\lambda$  nedaudz pieaug. Tetrametilāderivātu  $\lambda$  pieaug šādā kārtībā: o-p -disulfoskābe /9/, pamatviela bez -SO<sub>3</sub>H grupām /3/, o-p disulfo-m -hidroksilāderivāts /10/. No /9/ un /12/, tāpat no /10/ un /17/ redzams, ka etilradikāla aizvietošana ar benzilradikālu palielina  $\lambda$ . Dichlorāderivatam /6/ absorpcija šaurāka, kā monochlorāderivātiem /5, 4/. Me-

tīlderivatam /4, 7, 8, 26, 1/ 1 lielāks, ka etīlderivatam /9, 3, 10/. Nitrogrupas ieviešana molekulā /7/ samazina 1 /1/.

Fuksina rindā trimetīlderivatam /19/ 1 lielāks kā monometīlderivatam /18/, hekso-N-metīlderivatam /21/ lielāks, kā aminogrupās nemetiletam. Ja vienu  $-CH_3$  aizvieto ar benzīlradikālu /24/ 1 pieaug. Josla paplašinas arī ja viena  $-NH_2$  grupa tikai pa daļai alkilēta /20/ jeb fenilēta /22/. Salīdzinot /23/ ar /21/ un /24/ redzam, ka naftīlgrupai lielāks iespaids uz 1, ka  $-CH_3$  un  $-CH_2-C_6H_5$  radikāliem. Trīs sulfonaftīlradikāli /30/ auksochromos paplašina 1. No /27/ un /28/ redzams, ka tieši N pievienoti fenīlradikāli padara 1 lielāku, ka benzīlradikāli. Absorpcija paliek plašāka, ja molekulā ietiliet etoksīlgrupa /33/.

**P i r o n ī n i .** Šajā grupā vissaurākā absorpcija ir tetrabromderivatam /35, 36/, pie kam etīlesteram /36/ 1 mazāks, kā sāļi; /35/. Tiem seko tetrajodtetrachlorfluoresceins /43/, tālāk tetrabromdichlorderivati /38, 44/, tad tetrabromtetrachlorfluoresceins /39/. Samērā lielāks 1 ir tetrajoddichlorderivatam /42/, kuram seko tetrajodfluoresceins /41/, aiz tā dijodfluoresceins /40/ un beidzot fluoreceins /34/. Visplašākā absorpcija savrūp stāvošam dinitroderivatam /37/.

**R o d a m i n u** /45, 47/ 1 ir tādas pat robežas kā pironiniem, bet /46/, kas satur toliilgrupas auksochromos ievērojami lielāks.



**C h i n o n i n i n i .** Visplašākā absorpcija ir oksaziniem, no tiem lielākā /48/, domājams, ietekmēta ar skābe grupu koncentrāciju vienā gredzenā. Ja karboksilgrupā  $-CH_3$  iemaina ar  $-NH_2$ , l samazinās, bet tomēr paliek samērā liels. Tiazinu absorpcijas platums ir apmēram tāds pats, kā oksaziniem. Vislielākais l šē /53/, kam par iemeslu varētu būt visai nesimetriskā struktūra, kā arī  $-OH$  grupu koncentrācija vienā gredzenā jeb abi šie apstākļi kopā. Šai krāsvielai absorpcijas platuma ziņā seko /51/, kur lielā l cēlons bez šaubām meklējams  $-NO_2$  grupā, kas redzams ja to salīdzina ar /50/. No /52/ ar /50/ redzam, ka nepilnīga aminogrupu alkilēšana paplašina absorpciju.

Safraninu rindā izpētītās krāsvielas absorbē samērā vienādi, pie kam salīdzinot /55/ ar /54/ redzam, ka divu metilgrupu ieviešana  $-o$  stāvoklī pret auksochromiem ievērojami samazina l.

**A z o k r ā s v i e l a s .** Šē l samērā konstants, monoazokrāsvielām caurmērā nedaudz mazāks, ka disazokrāsvielām. Atsevišķo pārstāvju struktūras ietekne monoazokrāsvielu rindā izpaužas visupirms ar to, ka benzol-azo-naftalinderivātiem /58, 57, 63, 59, 60/ absorpcija šaurāka, kā naftalin-azo-naftalina derivātiem /66, 65, 67, 62, 64, 61/. Pirmajā grupā savukārt azogrupa  $\alpha$ -stāvoklī /58, 57/ dod šaurāku absorpciju, kā  $\beta$ -stāvoklī /63, 59, 60/. Salīdzinot /58/ ar /57/ redzams, ka  $-SO_3H$  grupa peri-stāvoklī pret azogrupu, padara l mazāku. Ja  $\beta$ -derivātu rindā chromotrop-

skābē vienu hidroksilgrupu iemaina ar acetilaminogrupu /63/, tad absorpcija šaurāka, kā citādi līdzīgā chromotropskābes derivatā /59/. Savā ziņā uzkrītoši ir, ka  $-NO_2$  /60/ maz maina absorpcijas platumu salīdzinot ar /59/, lai gan jāņem vērā tās lielā ietekme uz  $\epsilon$  max. Naftalin-azo-naftalīnu  $\alpha$ -,  $\alpha$ -derivāti /66, 65/ arī absorbē šaurāki, kā  $\alpha$ -,  $\beta$ -derivāti, izņēmums /64/, kas atšķiras no iepriekšējām ar  $-SO_3H$  grupas trūkumu p-stāvoklī pret azogrupu. Šīs grupas absorpciju sašaurinošā ietekme novērrojama arī, ja salīdzina /62/ un /61/. Ja salīdzina /66/ ar /65/, tad redzams, ka  $-SO_3H$  peristāvoklī pret azogrupu atkal samazina l. Visplašāki absorbē chromotropskābes derivats ar vienu pilnīgi neaizvietotu naftilradikālu.

Starp izpētītām disazokrāsvielām aminoderivāti /74, 68, 73, 69, 72/ absorbē šaurāk, kā amino-oksiderivāti /71/, dioksiderivāti /70/ un tetraoksiderivāti /75/. Pēdējai ir visplašākā absorpcija. Pie aminoderivātiem, kā redzams, liela ietekme substituentiem difenilradikalā. Ja aizvietotāju nav, absorpcija  $\alpha$ -derivātu rindā plašāka, ko rāda /72/, /73/ un /74/. Bet  $\beta$ -derivātiem ietekme preteja, kā redzams no /68/ un /69/.

**A n t r a c h i n o n a k r ā s v i e l a s .** Absorpcija plaša, aizvietotāju ietekme liela. Mazākie l tiem pārstāvjiem /81/, /82/, kuros viena chromoforā karbōnēlgrupa pārnesta heterocikliskā gredzenā. Tālāk seko diaminoantrachinons ar garākiem alkilradikāliem /79/. Diamino-dioksi-

derivata absorpcija vēl plašāka. No /76/ un /77, 78/ redzams, ka sulfotolilradikāls aizvietodams  $-CH_3$  /76/ ievērojami paplašina absorpciju, bet  $-SO_3H$  grupas stāvoklis pret  $N$  o- jeb m- ir šajā ziņā bez nozīmes.

Indigodisulfoskābes l apmēram tāds, ka fuksīniem.

### $\int \epsilon d\lambda$ un struktūra.

T r i f e n ī l m e t a n a k r ā s v i e l a s .  
Malachitzaļās rindā  $S = \int \epsilon d\lambda$  svārstās starp 5,014 un 7,327. Salīdzinot savā starpā atsevišķus pārstāvjus, redzam ka Cl ievēšana molekulā /4/ samazina  $S$  /1/, pie tam 2 atomi lielākā mērā /6/, kā viens /5/. No /16/ un /13/ redzams, ka  $-SO_3H$  p-stāvoklī samazina  $S$ , bet o-stāvoklī /15/ palielina. Tāda pat ietekme Cl atomam p-sulfobenzīlderīvatos /14/. Hidroksils m-stāvoklī palielina  $S$ , kas redzams no /12/ un /17/, kā arī no /9/ un /10/.  $NO_2$  grupa arī šē ietekmē ar  $S$  palielināšanu /7/. Vislielāko  $S$  dod naftīlradikāls pie centralā C /8/.

Fuksīna rindā  $S$  caurmērā lielāks, bet svārstās plašākās robežās, starp 5,590 un 8,364. Mazākie ir krāsvielām ar  $NH_2$  grupām un nepilnīgi alkilētiem jeb arilētiem pārstāvjiem /25, 19, 33, 18, 30/. Pilnīga H aizvietošana  $-NH_2$  grupās dod lielāku  $S$  /21/, pie kam pentametīlbenzīlderīvatam /24/ tas lielāks, kā heksametīlderīvatam.  $S$  pieaug, ja metīlgrupas /21/ aizvieto ar p-sulfofenīlgrupām /27/ un vēl vairāk p-sulfobenzīlgrupu gadījumā /29/. Heksametīl-

derivata S savukārt lielāks, ka pentametīlderivātam /22/.

Pironīnu S ir ievērojami mazāks, kā iepriekšējām krāsvielām un svārstās starp 2,423 un 4,032, ja neskaita /37/, kura lielais S izskaidrojams ar divu -NO<sub>2</sub> ietekmi. Šajā grupā fluoresceīnam /34/ vismazākais S. Tetrajodderivātam /41/ S mazāks, ka dijodderivātam /40/, tetrajodtetrachlororderivātam /43/ mazāks, kā tetrajoddichlororderivātam /42/. Esteriem /36/ mazāks, kā sāļij /35/, tāpat /44/ un /38/. Tetrabromorderivātam /35/ mazāks, ka tetrabromdichlororderivātam /38/ un tam savukārt mazāks kā tetrabromtetrachlororderivātam.

Rodamīniem S svārstās starp 4,066 un 4,633, tā tad caurmērā lielāks, kā pironīniem, bet mazāks, ka malachitzaļās un fuksīna rindās.

**C h i n o n i n i .** Šajā grupā novērojamas diezgan lielas svārstības. Tā oksazīniem /48/ un /49/ S līdzinās 2,147 un 4,615; tiazīniem no 2,808 - 5,995 un visvienādākie safranīniem 3,053 - 3,930.

**A z o k r ā s v i e l a s .** Še atkal novērojama noteikta robeža starp monoazokrāsvielām un disazokrāsvielām. Pirmo S ir caurmērā zemāks, kā iepriekšējās grupas un svārstās starp 1,499 un 3,708; disazokrāsvielu gadījumā lielākai daļai piemēru S ir tuvu trifenīlmetana rindai un vienā gadījumā /75/, pat to pārsniedz, še S = 9,537, kas ir lielākais no visiem novērotiem skaitļiem. Pārejam disazokrāsvielām S ir starp 4,518 un 6,328.

Attiecībā uz monoazokrāsvielām var atzīmēt, ka azogrupas  $\alpha$ -stāvoklis naftilradikalā, kas satur auksochromas grupas, dod mazāku S /57, 58, 66, 65, 64/ kā  $\beta$ -stāvoklis /59, 61, 67, 62, 63, 60/. No  $\alpha$ -derivātiem mazāks S benzoila derivātiem /57, 58/, kā naftalīna derivātiem. Sulfogrupa p-stāvoklī /58/ palielina S /57/. Salīdzinot /65/ ar /66/ redzam tādu pat  $-SO_3H$  iespaidu m-stāvoklī. No /59/ un /61/ redzams, ka naftalīna radikāls palielina S. Piemērs /60/ rāda  $-NO_2$  lielo iespaidu.

Disazokrāsvielu rindā arī naftalīna  $\alpha$ -derivātiem /72, 73/ ir mazāks S, kā  $\beta$ -derivātiem, lai gan /74/ ir izņēmums, ko varbūt varētu izskaidrot ar divu Cl atomu ietekmi.  $\beta$ -derivātu grupā redzam, ka tolidīna /69/ derivātam S lielāks, ka benzidīna /68/ derivātam. Nesimetriskā /71/ S lielāks kā /68/. S sasniedz lielākos apmērus chromotropskābes derivātā /75/, pie kam efektu, lēkās, vēl pastiprina divas  $-OCH_3$  grupas, kuru ietekme novērojama arī /70/.

**A n t r a c h i n o n a k r ā s v i e l a s .** Šajā grupā S ir caurmērā vismazākais, bet svārstās relatīvi plašas robežas starp 0,564 un 2,287. Vismazākais S ir /80/ ar visvienkāršākiem neaizvietotiem auksochromiem. Tam par iemeslu varētu būt vispār vājā chromofora karbonilgrupu ietekme uz absorpciju, kas pieaug tikai "spēcīgas" auksochromās grupas ievēdot molekulā. /80/ un /81/, kurās viena auksochromā grupa pāriet heterocikliskā gredzenā, S lielāks. Tālāk redzam pakāpenisku S pieaugšanu, ja pakāpeniski aminogrupas aizvietojam ar metil- un sulfotolilradika-

liem /76/, diviem sulfoalkīlradikāliem /79/, diviem sulfotilradikāliem /77, 78/.

I n d i g o d i s u l f o s k ā b e s S ir apmēram, ka pironīniem.

-----

Tabulas A divās beidzamās slejās ir pievesti skaitļi, kurus dabuļam izdalot maksimālo absorpeijas konstanti un  $\epsilon$ -līknes laukumu uz attiecīgas krāsveelas molekularsvaru. Šie skaitļi raksturo dažādu krāsveelu absorpeiju attiecinātu uz vienādām svāra vienībām. Vislielākā absorpeija novērojama trifēnilmetāna grupā, mazāka un stipri svārstīga chinonimīniem, vēl mazāka azokrāsveelām un vismazākā antrachinona krāsveelām. No lielākas jeb mazākas absorpeijas savukārt atkarājas lielāka jeb mazāka krāsošanas spēja. Ka zināms no praktiskiem novērojumiem, trifēnilmetāna krāsveelas ir tiešām no visām "izdevīgākās".

L I T E R Ā T Ū R A .

- 1) Vecākā literatūra pievesta: H. K a y s e r - Handbuch des Spectroskopie, III, Leipzig 1905. lpp.149-195. Jaunākās literatūras pilnīgākie uzskaitījumi: L a n d - o l t - B ö r n s t e i n - Physikalisch-chemische Tabellen, V Aufl. lp. 902 un I.Ergänzungsband lp. 462.
- 2) Literatūras uzskaitījumi par krāsu teorijām - vecākām: H. H e l m h o l t z, Handbuch der physiolog. Optik, Leipzig 1867, lpp. 267, 270 - 272, 307 - 309; jaunākām: P. K r a i s, Zt. ang. Chem. 27, 25(1914) /še arī dažu teoriju īss atreferējums/; S. R ö s c h, Die Kennzeichnung der Farben, Physikal. Zt. 29, 83-91(1928).
- 3) E. K l a h r e, Mellian's Textilberichte 1926, 346, 848; A. U l r i c h, turpat 1928, 915; A. O. K r ü - g e r, turpat 1929, 381.
- 4) H. E. F i e r z - D a v i d : Künstliche organische Farbstoffe, Berlin 1926. lp.48.
- 5) S. R ö s c h, Physik. Zt. 29, 83(1928). Še pievesta arī cita literatūra.
- 6) M a r t e n s u. G r ü n b a u m, Ann.d. Phys. 12, 1004.
- 7) W e i g e r t, Zt. phys. Chem. 101, 433(1922); H a l - b a n u. E b e r t, turpat 112, 329(1924); H a l - b a n u. E i s e n b r a n d, turpat 122, 327(1926).
- 8) S a l v a t e r r a, Monatshefte 34, 258(1923); C e l - c o t t a. E n g l i s h, Industr.a.Engin.Chem. 1923.

- 9) J. F o r m á n e k, Untersuchung und Nachweis organischer Farbstoffe auf spektroskopischem Wege, Berlin 1908/1927.
- 10) P. K r a i s, Zt. ang. Chem. 27, 26(1914).
- 11) W i. O s t w a l d: P h y s i k a l i s c h e F a r b e n l e h r e, Leipzig 1919; M a t h e t i s c h e F a r b e n l e h r e, Leipzig 1921; P h y s i o l o g i s c h e F a r b e n l e h r e, 1922; F a r b k u n d e, Leipzig, 1923.
- 12) F. W e i g e r t, Ber. Deutsch. chem. Ges. 49, 1496(1916).
- 13) G i b s o n a. T y n d a l l, Sc. Pap. Bur. of Stand. 19, 131(1923). Citéts péc A. K ö n i g, Physiol. Optik, 108(1929) /W i e n - H a r n s, Handb. d. Experimentalphysik./
- 14) F. W e i g e r t, l.c.
- 15) F. W e i g e r t, Optische Methoden der Chemie, 181(1927).
- 16) V. H e n r i, Journ. de Phys. et le Radium 3, 181(1922); Structure des molécules, Paris, 1924; Etudes de Photochimie, Paris, 1919. u.c.
- 17) A. S c h e u r e r, Bull. Soc. industr. Mulhouse, 61, 339-346 (1891).
- 18) R. L u t h e r, Zt. f. Elektrochemie, 14, 452(1908).
- 19) S. R ö s c h, Physik. Zt. 29, 83(1928).
- 20) J u d d, Journ. opt. soc. Amer. 10, 635; 11, 130(1925). Sk. arí W i e n - H a r n s, Handb. d. Experimentalphysik, XX, 108.
- 21) K ö n i g u. D i e t e r i c i, Zt.f. Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane 4 Bd. 1892, 1p. 240-248.



- 22) Y o u n g, Phil. Trans. 92, 12(1802); M a x w e l l, turpat 150, 57(1860); H e l m h o l t z, Handb. d. physiol. Optik, Leipzig 1867 (Jaunāki izdevumi man nebij pieejami). K ō n i g u. D i e t e r i c i, l.c.; E x n e r, Wiener Ber. 129, 27(1920); 130, 355(1921).
- 23) K o h l r a u s e h, Phys. Zt. 21, 473(1920); 22, 402(1921); S c h a e f e r, Physik. Zt. 27, 347(1926); S c h r ö d i n g e r, Physik. Zt. 26, 349(1925); Miescher, Zt. f. Sinnesphysiol. 57, 46(1928).
- 24) E x n e r, l.c.; S c h r ö d i n g e r, Farbenmetrik, Ann. d. Physik, 63, 397, 427, 481 (1920).
- 25) A. P o r a i - K o š i t e ' s un J. A u š k ā p s, Rev. gen. mat. color, 1911; Zt. f. Farbenindustrie, 10, 293, 321, 342 (1911).

## K O P S A V I L K U M S .

1. Kvantitatīvi izpētīti 79 organisko krāsvielu ūdens šķīdumu absorpcijas spektri redzamajā spektra daļā no 720 - 410  $\mu\mu$ . Pētīšanas rezultāti izteikti tabulās un diagrammās ar molekulāro absorpcijas konstanti  $\epsilon = f(\lambda)$  un absorpciju trīs koncentrācijām  $c = 10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  un  $10^{-5}$  moli/litrā 1 cm kārtas biezumā.

2. Noskaidrotas kvantitatīvās spektru pētīšanas metodes priekšrocības salīdzinot ar kvalitatīvo no analītiskā un kolorimetriskā viedokļa konstatējot, ka kvantitatīvā metode dod

a) no koncentrācijas, novērotāja un aparāta neatkarīgas absorpcijas līknes ar konstantiem maksimumiem;

b) iespēju ar reģistrētu spektru palīdzību kvantitatīvi noteikt krāsvielas;

c) iespēju kvalitatīvi identificēt krāsvielas ar lielu noteiktību pielietojot "krāsu līknes" ar  $\log \epsilon$  kā ordinātām;

d) izskaidrojumu pretrunām dažādu autoru datiem, kas krāsvielu spektrus raksturojuši ar subjektīvi novērotiem absorpcijas maksimumiem;

e) izsmeļošu kolorimetrisko krāsas raksturojumu.

3. Konstatēts, ka L a m b e r t' a - B e e r' a likums piemērojams vājas koncentrācijas krāsvielu šķīdumiem ( $10^{-3}$  -  $10^{-5}$  moli/litrā) arī neliela daudzuma bezkrāsainu minerālsāļu klātbūtnē, līdz 50% no krāsvielas svara.

4. Novērojumi par spektra atkarību no krāsvielu struktūras papildināti ar jauniem datiem, pie kam konstatēts, ka

a) maksimālā absorpcijas konstante  $\epsilon_{\max}$  atkarājas kā no chromofora dabas, kas spēlē galveno lomu, tā arī no auksochromu un citu substituentu dabas un to stāvokļa pret chromoforu, pie kam dažās krāsvielu grupās chromofora lomu substituenti ietekmē lielākā, citās mazākā mērā.

b) Analoga sakarība novērojama arī attiecībā uz absorpcijas rajona plašumu un absorbētās gaismas daudzumu.

5) Young'a - Maxwelll'a - Helmholtz'a trīskrāsu sistemā iespējams uz kvantitatīva absorpcijas spektra pamata dot līkni, kas kvantitatīvi izteic visas ar noteiktu krāsvielu ūdens šķīdumā sasniedzamas krāsas, pie kam katram līknes punktam atbilst viļņu garumos apzīmēta nokrāsa, kvantitatīvi izteikts krāsas pilnums un gaišums. Tas dod iespēju sastādīt objektīvas krāsu normas bez konvencionālu krāsu skālu palīdzības un atrisināt dažādus praktiskus jautājumus.

Nr. Nosaukums.	$n$	$\lambda_{\max}^+)$	$\epsilon_{\max}$	$S \cdot 10^{-6}$	1	12	110	$\frac{\epsilon_{\max}}{n}$	$S \cdot 10^{-2}$
1. Malachitgrün cris.	364	616,9	79400	5,772	72,7	55	135	216	157
2. Malachitgrün spirts	"	621,0	77900	5,415	69,5	50	128	214	149
3. Brillantgrün krist. extra	421	623,0	87000	5,748	66,0	53	120	232	136
4. Neusolidgrün 3B rein	399	630,8	79800	5,521	69,2	58	141	200	138
5. Setocyanin pur	427	612,3	79800	5,521	69,2	55	135	187	129
6. Firnblau	434	612,3	74000	5,014	67,7	51	135	171	115
7. Türkisblau G	424	630,4	99000	7,056	70,6	55	138	234	167
8. Wollgrün S	431	634,1	103500	7,327	70,8	50	135	244	170
9. Xylenblau VS konz.	558	638,7	110000	7,123	64,8	46	120	197	128
10. Patentblau V	562	638,0	110000	7,294	66,3	53	128	196	130
11. Cyanol extra	532	613,2	80000	5,572	69,7	55	138	150	105
12. Xylenblau AS	682	638,0	102000	6,927	67,9	53	130	149	101
13. Neusäuregrün 3BX	668	618,3	79400	5,950	74,9	59	145	119	89
14. Patentgrün AGL	703	635,4	102000	6,774	66,4	50	135	145	97
15. Erioglaucin A pur	720	629,8	105400	6,114	58,0	45	115	146	85
16. Lichtgrün SF gelbl.	720	633,5	67300	5,053	75,1	58	178	94	70
17. Patentblau A	684	636,4	105400	7,041	66,8	52	128	154	103
18. Fuchsins	338	546,5 487,5	74000	6,081	82,19	75	165	222	181
19. Neufuchsin O	366	550,9 490,2	71300	5,916	83,00	73	158	195	162

+) Literaturas dati.

Nr. Nosaukums	M	$\lambda_{\max}^{+)}$	$\epsilon_{\max}$	S. $10^{-6}$	1	1 <sub>2</sub>	1 <sub>10</sub>	$\frac{\epsilon_{\max}}{M}$	$\frac{S}{M} \cdot 10^{-2}$
20. Methylviolett B pur	394	587,0 535,0	74200	7,446	100,3	93	178	189	190
21. Kristallviolett	408	591,0 540,5	102000	8,619	844,9	83	155	250	212
22. Victoriablau B	506	519,2 567,0	73500	7,601	103,4	93	188	146	149
23. Victoriablau R	520	593,5 538,5	59000	6,141	106,5	98	185	114	118
24. Methylviolett 6B chem. rein	484	591,0 540,5	87300	8,152	93,4	93	163	181	169
26. Echtgrün extra bläulich	683	529,5 580,7	85300	6,127	71,8	65	150	126	90
27. Säureviolett 7B	683	607,5 544,5	72200	8,102	113,5	108	186	106	120
28. Säureviolett 6B /t.M./	740	599,7 543,0	91900	7,509	81,7	73	140	124	102
30. Brillantdianil- blau 6G	905	583,8 539,5	55600	6,138	110,4	98	230	62	68
31. Echtsäurevio- lett 10B	597	618,5	79900	6,500	81,3	58	180	134	109
33. Säureviolett 6BN	813	618,3	51800	6,007	116,0	120	200	64	74
34. Fluoresceins	332		42900	2,423	56,47	54	105	129	73
35. Eosin extra wasserlöslich	648	516,3 483,5	87500	3,683	42,1	30	81	135	57
36. Eosin spirt- löslich	676	538,0 499,2	89100	3,625	40,7	28	78	132	54
37. Eosin BN	580	519,9 485,7	101000	6,118	65,8	48	150	175	106
38. Phloxin /M/593	717	535,7 497,2	85200	3,825	44,9	33	90	119	42

+) Literatūras dati.

Nr.	Nosaukums.	M	$\lambda_{\max}^{+)}$	$\epsilon_{\max}$	S. $10^{-6}$	1	1 <sub>2</sub>	1 <sub>10</sub>	$\frac{\epsilon_{\max}}{M}$	$\frac{S}{M} \cdot 10^{-2}$
39.	Phloxin /M/596	786	539,5 500,8	89100	4,032	45,3	33	90	113	51
40.	Erythrosin extra gelb. N	584	512,5 479,5	71100	3,635	51,1	40	98	120	63
41.	Erythrosin D	836	526,0 490,5	72000	3,412	47,4	35	90	86	41
42.	Rose bengale	905	544,7 505,6	85400	4,016	47,0	34	90	94	44
43.	Rose bengale 5BG	974	551,2 510	79500	3,559	44,8	30	90	82	37
44.	Cyanosin I spirtl.	731		83900	3,780	45,1	32	90	115	52
45.	Rhodamin B	479	555,0 517,0	94500	4,568	48,34	26	113	197	95
46.	Violamin B	590	547,5	51200	4,066	79,4	70	153	86	69
47.	Xylenrot B konz.	558	566,5 525,4	100000	4,633	46,33	23	88	179	89
48.	Prune pure	351	650,7 594,8	13000	2,147	1652	177	300	38	61
49.	Coelestinblau B	364	654,5 600,2	38000	4,615	1215	103	258	105	127
50.	Methylenblau	352	667,5 608,4	75000	5,995	79,9	75	150	169	170
51.	Methylengrün G extra	365	660,0 607,2	40500	4,901	1238	103	283	111	108
52.	Neumethylenblau	348	636,4 588,0	50100	4,712	94,1	80	163	144	136
53.	Indochromin T	402	581,0	19500	2,808	1440	123	275	48	70
54.	Fenosafranins	323	525,0 494,0	43000	3,930	9139	63	125	133	122
55.	Safranin super- fein dopp.B.	351	539,0 503,2	34000	3,053	7879	71	148	111	87

+) Literaturas dati.

Nr. Nosaukums.	M	$\lambda_{\max}^+)$	$\epsilon_{\max}$	$S \cdot 10^{-6}$	1	1 <sub>2</sub>	1 <sub>10</sub>	$\frac{\epsilon_{\max}}{M}$	$\frac{S}{M} \cdot 10^2$
56. Clematin	365	555,2 516,2	34500	3,155	91,45	78	175	94	87
57. Orangé Crocéine NEN	328	515,8 482,8	17700	1,499	84,59	85	150	54	46
58. Orange GG	408	504,5 474,0	22100	1,827	64,25	83	140	54	35
59. Chromotrop 2R	424	542,2 503,2	29900	2,706	90,5	85	150	70	64
60. Chromotrop 2B	469	541,5 504,5	40800	3,708	90,9	88	170	87	79
61. Chromotrop 10B	474	584,0 538,5	28000	3,144	112,3	105	205	59	66
62. Chromotrop 8B	554	577,0 537,0	31700	3,360	106,0	102	200	57	61
63. Amidonsphtolrot	465	540,3 502,0	38900	3,375	86,6	83	168	84	73
64. Bordeaux B extra	458	520	22900	2,480	107,8	103	193	50	54
65. Echtrot D	538	525	22700	2,330	100,3	95	188	42	43
66. Neucoccin	538	500	24000	2,326	97,0	93	168	45	43
67. BrilliantbordeauxS	458		30600	3,154	103,1	98	185	67	69
68. Baumwollrot 4B	652	497	46800	5,131	109,6	113	185	72	79
69. Benzopurpurin 4B	680		47000	5,309	112,9	115	183	69	79
70. Benzoazurin G	714	569	46000	6,328	137,6	123	250	64	89
71. Baumwollcorinth G	653		42700	5,808	136,0	125	250	67	89
72. Benzopurpurin B	680		39500	4,518	114,4	120	183	58	66
73. Brillantcongo R	760	497	44300	4,982	112,5	113	183	58	65
74. Acetopurpurin 8B	881		50700	5,497	108,4	103	188	58	62

+) Literatūras dati.

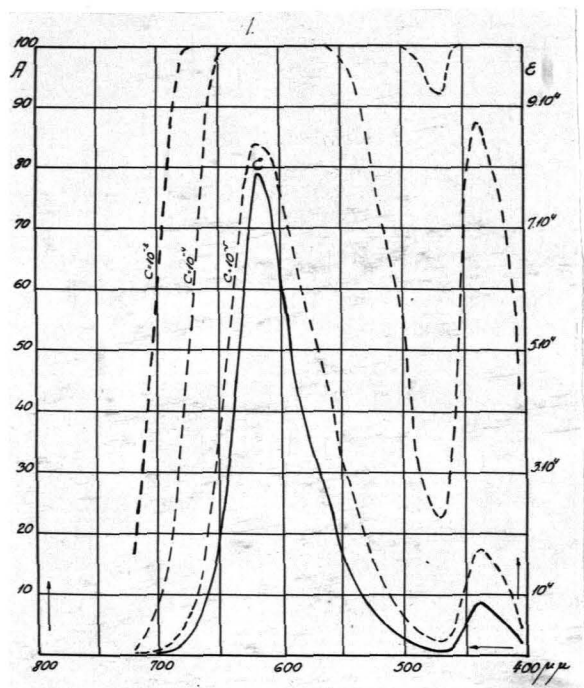
Nr.	Nosaukums.	M	$\lambda_{\max}^{+)}$	$\epsilon_{\max}$	$S \cdot 10^{-6}$	1	1 <sub>2</sub>	1 <sub>10</sub>	$\frac{\epsilon_{\max}}{M}$	$\frac{S}{M} \cdot 10^{-2}$
75.	Danilblau G	906	632,0 588,5	72000	9,537	132,5	118	240	79	105
76.	Alizarinastrol B	422	664,1 609,9 564,0	10800	1,476	136,7	160	213	26	35
77.	Alizarindirekt- grün G	578		12500	1,941	155,3	125	300	22	34
78.	Alizarincyanin- grün G extra	578	650,7 596 532,2	14700	2,287	155,8	125	300	25	40
79.	Alizarinuranol R	551		10400	1,253	119,3	113	200	19	23
80.	Alizarinsaphi- rol SE	350	618,0 568,0	4200	0,564	134,3	125	225	12	16
81.	Alizarinrubinol R	445		8950	0,8907	100,0	90	180	20	20
82.	Alizaringera- nol B	447		8200	0,8884	108,3	103	180	18	20
83.	Indigosulfoskābe	422	616,8	40700	3,972	79,32	84	180	96	94

+ ) Literatūras dati.

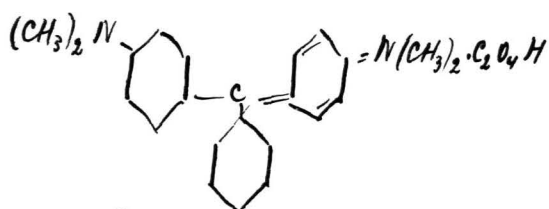


Simm. Tetrametil-p-aminofuksonimonijs oksalāts.

Malachitgrūn crist. [A] ŠVII 754.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	80	0,18	1,82	16,82
10	190	0,44	4,28	35,43
700	400	0,93	8,80	60,19
90	800	1,82	16,82	84,15
80	2000	4,50	36,90	99,00
70	4000	8,80	60,19	99,99
60	9400	19,46	88,52	
50	19500	36,17	98,88	
40	36000	56,35	99,98	
30	60400	75,11	99,99	
20	79400	83,93		
10	75400	82,38		
600	61200	75,57		
90	47200	66,27		
80	37600	57,83	99,98	
70	30400	50,34	99,91	
60	24000	42,46	99,60	
50	16400	31,45	97,71	
40	12300	24,67	94,11	
30	8500	17,78	85,87	
20	5800	12,50	73,70	
10	4500	9,84	64,52	99,97
500	3500	7,74	55,33	98,49
90	1820	4,10	34,23	94,99
80	1300	2,95	25,87	92,06
70	1100	2,50	22,38	99,00
60	2000	4,50	36,90	99,99
50	6000	12,90	74,88	
40	9000	18,72	87,41	
30	7300	15,47	81,38	
20	6000	12,90	74,88	
10	4000	8,80	60,19	99,99
405	2100	4,50	38,34	99,21



$F \lambda_{max} = 616,9$

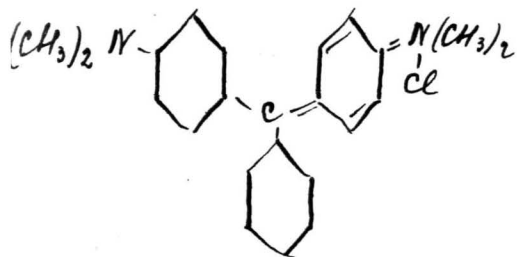
$C_{23}H_{25}N_2Cl = 363,66$

Techniskais produkts:

$2C_{23}H_{25}N_2 \cdot 3C_2H_4O_4 = 936,5$ . Krāsviela kristalizējot iztīrīta ķīmiski tīra. Ar Kjeldāļa metodi atrasts N - 6,29%, aplēsts - 6,09%. Pagatavots  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup> šķīdums. Absorpcija izmērīta tīrītam produktam un tehniskam, atrasta vienāda.  $S_{620}^{700} = 1,722$ ;  $S_{440}^{620} = 3,832$ ;  $S_{410}^{440} = 0,218$ ;  $S = 5,7722$ ;  $l = 72,7$ ;  $l_2 = 55,0$ ;  $l_{10} = 135$ .

Simm. Tetrametil-p-aminofuksonimonijs chlorīds.

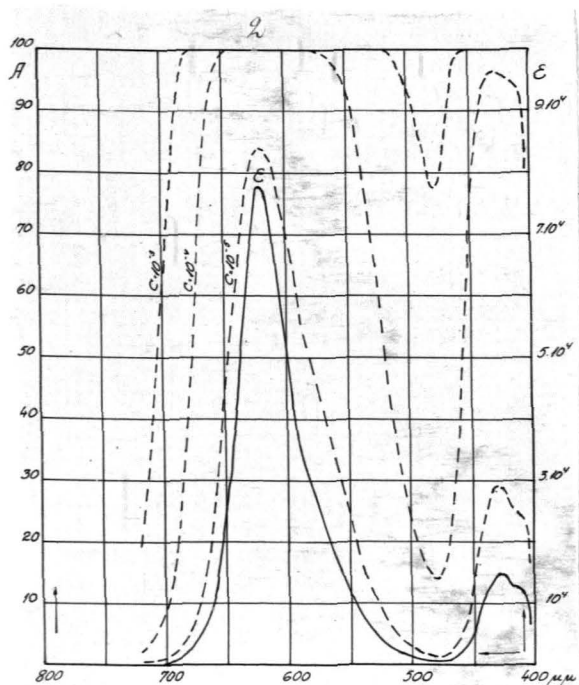
Malachitgrūn crist. [A] ŠVII 754.

 $C_{23}H_{25}N_2Cl = 363,66$ .  $F\lambda_{max} = 621,0$  (spirtā)Titrēts 25 cm<sup>3</sup> krāsveielas šķīduma spirtā (1:100) + 25 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O + 25 Na-tartrata;

a - 25; b - 15,2; k - 2; logt - 2,70071

 $\frac{ak}{10bt} = 6,55$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $S_{620}^{700} = 1,94$ ;  $S_{430}^{620} = 3,21$ ; $S_{430}^{410} = 0,27$ ;  $S = 5,4145$ .l<sub>1</sub> = 69,51; l<sub>2</sub> = 50;l<sub>10</sub> = 128.

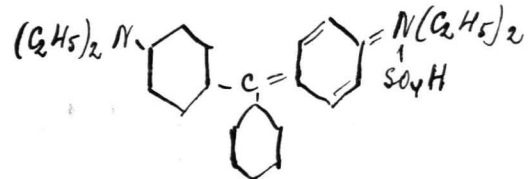
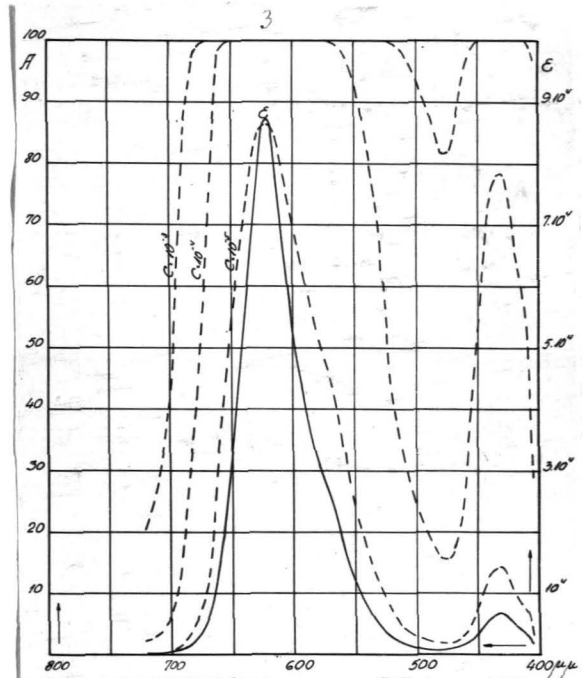
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	90	0,20	2,05	18,72
10	190	0,45	4,28	35,43
700	420	1,00	9,22	61,98
90	880	2,00	18,34	86,82
80	2300	5,15	41,12	99,50
70	5600	12,10	72,46	99,99
60	12000	24,00	93,69	
50	24400	43,00	99,64	
40	42600	62,50	99,99	
30	67100	78,67		
20	77900	83,85		
10	68100	79,16		
600	50400	68,67		
90	35400	55,74	99,98	
80	28500	48,12	99,87	
70	22300	40,16	99,42	
60	16700	31,92	97,86	
50	11400	23,09	92,76	
40	7500	15,86	82,22	
30	5100	11,08	69,10	99,99
20	3100	6,89	51,02	99,92
10	1800	4,06	33,93	98,42
500	1200	2,72	24,14	93,69
90	800	1,82	16,82	84,15
80	650	1,47	13,90	77,61
70	900	2,05	18,72	87,41
60	2100	4,72	38,34	99,21
50	6300	13,50	76,83	99,99
40	12000	24,14	94,69	
30	15000	29,20	96,84	
20	13000	25,87	95,00	
10	12000	24,14	93,70	
405	7000	14,89	80,05	99,99



Simm. tetraetil-p-aminofuksonimonijsulfāts.

Brillantgrūn krist. extra [M] Š<sub>VII</sub> 760.

$\lambda$	$\xi$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	100	0,23	2,28	20,57
10	140	0,32	3,17	27,56
700	240	0,55	5,38	42,46
90	690	1,62	14,69	79,58
80	1930	4,34	35,88	98,83
70	5000	10,88	68,38	99,99
60	17600	33,32	98,26	
50	34500	54,81	99,97	
40	54900	71,75	99,99	
30	80200	84,22		
20	87000	86,51		
10	69000	79,58		
600	51900	69,73		
90	40300	60,46		
80	31500	51,58	99,93	
70	25700	44,67	99,74	
60	18300	34,39	98,53	
50	11600	23,44	93,08	
40	7600	16,05	82,62	
30	5300	11,49	70,49	
20	2400	5,38	42,46	99,60
10	1700	3,84	32,39	98,00
500	1200	2,72	24,14	93,69
90	920	2,10	19,09	87,98
80	740	1,69	15,67	81,80
70	800	1,82	16,82	84,15
60	1400	3,17	27,56	96,02
50	3300	7,32	53,23	99,96
40	6000	12,90	74,88	99,99
30	6700	14,30	78,62	
20	4600	10,05	65,33	
10	3300	7,32	53,23	99,96
405	1500	3,40	29,21	99,84



$C_{27}H_{33}N_2 \cdot Cl = 420,73$

$F\lambda_{max} = 623,0$

Krāsviela homogēna. Pēc

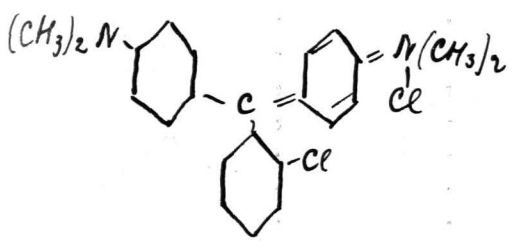
divreizējas pārkristalizēšanas no ūdens N = 5,82%; aplēsts - 5,96%. Pagatavots 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup> pamata šķīdums. Absorpcija mērīta tīrītam un tehniskam produktam un atrasta vienāda.

$S_{700}^{620} = 2,39$ ;  $S_{620}^{430} = 3,27$ ;  $S_{430}^{410} = 0,03$ ;  $S = 5,7477$ .  $l = 66,02$ ;

$l_2 = 52,5$ ;  $l_{10} = 120$ .

Simm. tetrametil-p-amino-o-chlorfuksonimonijs chlorīds.

Neusolidgrūn 3B rein [G] ŠVI 496.



$C_{23}H_{24}N_2Cl_2 = 399,12$ .  $F\lambda_{max} = 630,08$ .

Krāsviela homogēna. Titrēts  $50\text{ cm}^3$  krās-  
vielas šķīduma +  $50\text{ cm}^3$  spirta +  $25\text{ cm}^3$

Na-tartrata;  $a = 50$ ;  $b = 18,0$ ;  $k = 2$ ;

logt  $\bar{\epsilon}, 73565 \frac{ak}{10bt} = 10,21\text{ cm}^3$  atšķai-

dot līdz  $100\text{ cm}^3$  dod  $10^{-3}\text{ mol. l}^{-1}$

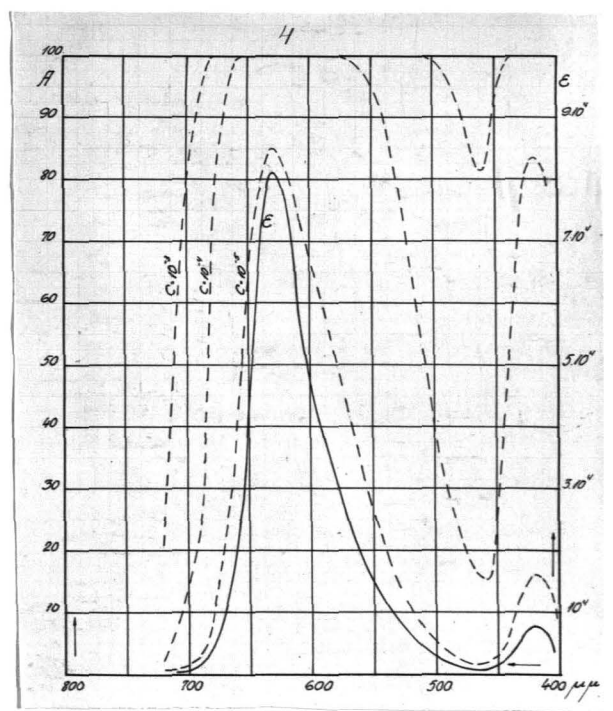
$S_{700}^{610} = 1,97$ ;  $S_{610}^{450} = 3,41$ ;

$S_{450}^{410} = 0,15$ ;  $S = 5,5211$ .

$l = 69,19$ ;  $l_2 = 57,5$ ;

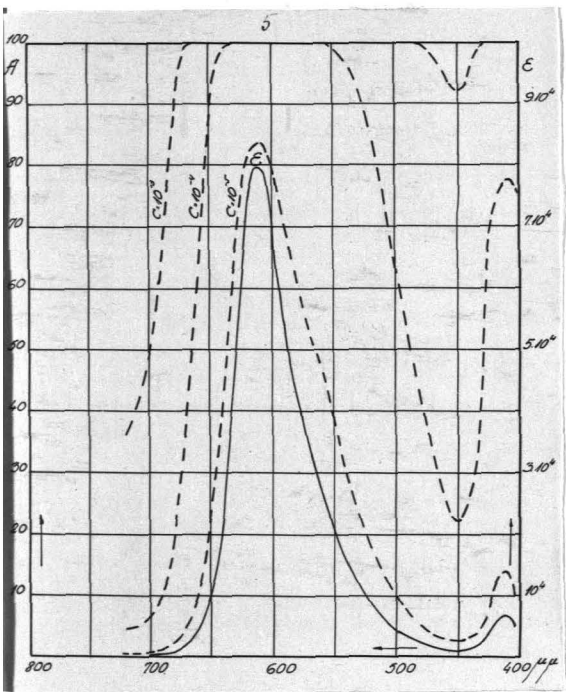
$l_{10} = 141,3$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	196	0,45	4,42	36,32
10	220	0,50	4,94	39,74
700	294	0,69	6,54	49,18
90	430	1,90	9,43	62,85
80	890	2,03	18,53	87,12
70	2100	4,72	38,34	99,21
60	4500	9,86	64,52	99,99
50	10300	21,10	90,67	
40	21600	39,05	99,31	
30	45000	64,52	99,99	
20	72000	81,00		
10	79800	84,08		
600	69800	80,00		
90	52800	70,35		
80	41000	61,10		
70	33700	54,00	99,96	
60	27400	46,79	99,82	
50	21000	38,34	99,21	
40	15400	29,87	97,12	
30	11400	23,09	92,76	
20	8400	17,59	85,55	
10	6200	13,30	76,01	
500	4300	9,43	62,85	
90	3300	7,32	53,23	99,96
80	2400	5,38	42,46	99,60
70	1700	3,86	33,39	98,00
60	1300	2,95	25,97	94,99
50	1100	2,50	22,38	92,06
40	1300	2,95	25,87	94,99
30	3000	6,68	49,88	99,90
20	5800	12,50	73,70	99,99
10	6700	14,30	78,62	
405	5000	10,88	68,38	99,99

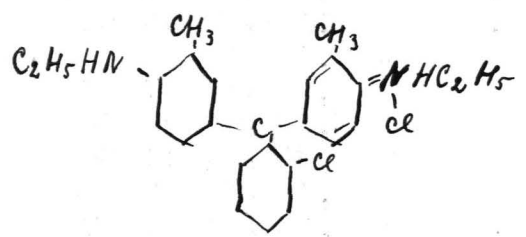


Sinn. dietil-p-amino-m-m<sup>1</sup>-dimetil-o-chlorfuksonimonija chlorīds.

Setocyanin pur [G] š VII 762.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	196	0,45	4,42	36,32
10	220	0,50	4,94	39,74
700	294	0,69	6,54	49,18
90	430	1,00	9,43	62,85
80	890	2,03	18,53	87,12
70	2100	4,70	38,34	99,21
60	4500	9,86	64,52	99,99
50	10300	21,10	90,67	
40	21600	39,05	99,31	
30	45000	64,52	99,99	
20	72000	81,00		
10	79800	84,00		
600	69800	80,00		
90	52800	70,35		
80	41000	61,10		
70	33700	54,00	99,96	
60	27400	46,79	99,82	
50	21000	38,34	99,21	
40	15400	29,87	97,12	
30	11400	23,00	92,76	
20	8400	17,59	85,55	
10	6200	13,30	76,01	
500	4300	9,43	62,85	
90	3300	7,32	53,23	99,96
80	2400	5,38	42,46	99,80
70	1700	3,86	33,39	98,00
60	1300	2,95	25,87	94,99
50	1100	2,50	22,38	92,06
40	1300	2,95	25,87	94,99
30	3000	6,68	49,88	99,90
20	5800	12,50	73,70	99,99
10	6700	14,30	78,62	
405	5000	10,88	68,38	99,99



C<sub>25</sub>H<sub>28</sub>N<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> = 427,15

$\lambda_{max} = 622.$

Krāsviela homogēna. Tit-

rēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 50 cm<sup>3</sup> spirta + 50 cm<sup>3</sup>

Na-tartrata; a = 50; b = 8,2; k = 2; logt = 2,73565.  $\frac{ak}{10bt}$  =

= 44,84 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.

S<sup>700</sup><sub>610</sub> = 1,27; S<sup>610</sup><sub>450</sub> = 3,41; S<sup>450</sup><sub>410</sub> = 0,15; S = 5,52114. l = 69,19;

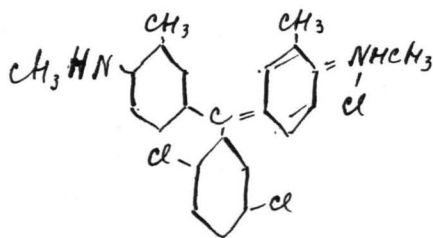
l<sub>2</sub> = 55; l<sub>10</sub> = 135.

Simm. dimetil-p-amino-m-m<sup>1</sup>-dimetil-2-5-dichlorfuksonimonija  
ehlorīds.

Firnblau [J] ŠVII 761.

C<sub>25</sub>H<sub>23</sub>N<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub> - 433,57. λ max - 612,3(F.D).

Krāsviela homogena. Šķīdumi ātri sarec,  
tapēc grūti izgatavot koncentretus šķī-  
dumus. Titrēts 200 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķī-  
duma + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. TiCl<sub>3</sub> pie-  
liets pārākumā, tad 10 cm<sup>3</sup> metilenzilās



šķīduma (- 2,598 cm<sup>3</sup>

TiCl<sub>3</sub>) un titrēts atpa-

kaļ. a = 200; b = 11,8;

k = 2; logt = 2,73565

$\frac{ak}{10bt}$  = 62,31 cm<sup>3</sup> atšķai-

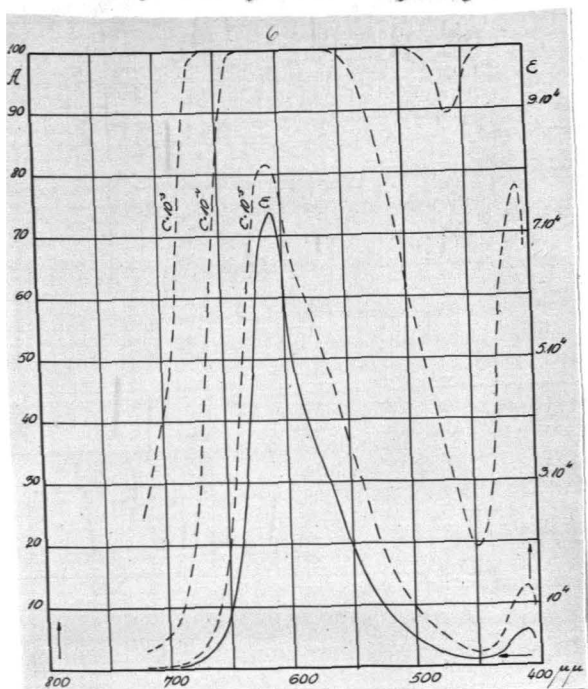
dot līdz 1000 cm<sup>3</sup> dod

10<sup>-4</sup> mol. l<sup>-1</sup>. S<sup>700</sup> - 1,82;

S<sup>610</sup> - 3,07; S<sup>450</sup> - 1,24;

S - 5,0142; l = 67,74;

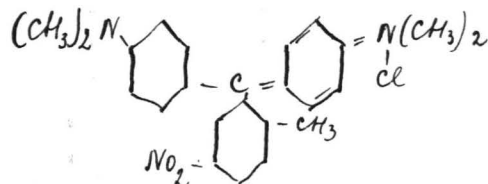
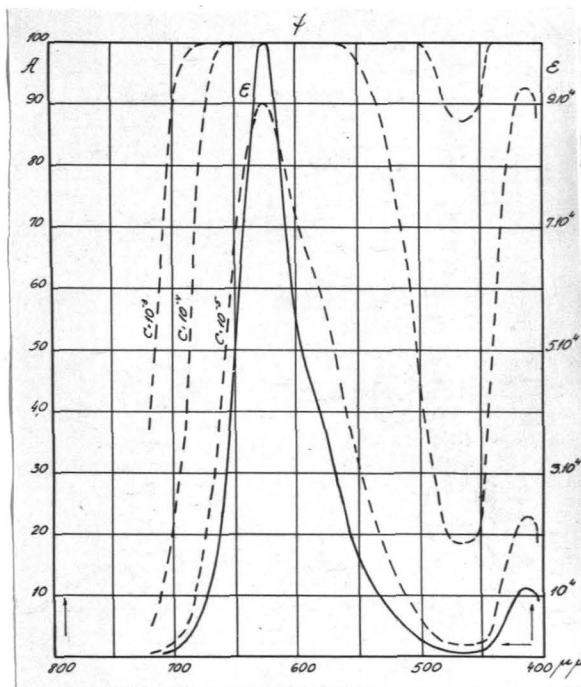
λ	ε	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	120	0,25	2,72	24,14
10	170	0,40	3,84	32,39
700	230	0,50	5,16	41,12
90	345	0,80	7,63	54,81
80	790	1,80	16,63	83,78
70	1830	4,12	34,39	98,53
60	4100	9,01	61,10	99,99
50	9270	19,26	88,22	
40	19800	36,61	98,95	
30	41500	61,57	99,99	
20	66800	78,53		
10	74000	81,80		
600	60600	75,23		
90	43800	63,50		
80	38000	58,30	99,98	
70	31300	51,40	99,90	
60	25260	44,10	99,70	
50	19400	36,00	99,98	
40	14800	28,93	96,69	
30	10500	21,45	91,09	
20	7700	16,28	83,02	
10	5900	12,70	74,30	
500	4200	9,25	61,98	
90	3160	7,03	51,69	99,93
80	2340	5,25	41,65	99,54
70	1700	3,82	32,39	98,00
60	1220	2,78	24,49	93,97
50	930	2,10	19,28	88,25
40	1180	2,69	23,78	93,39
30	2650	5,90	45,68	99,78
20	5100	11,08	69,10	99,99
10	6050	13,00	77,61	
405	3200	9,45	62,85	99,99



Simm. tetrametil-p-amino-ol-metil-m-nitrofunksonimonijs chlorīds.

Türkisblau G [By] ŠVII 757.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	200	0,50	4,50	36,90
10	450	1,00	10,00	64,50
700	1060	2,50	21,75	91,25
90	2030	4,50	37,25	99,00
80	6400	13,75	77,00	
70	12500	25,00	94,50	
60	25000	43,75	99,70	
50	48000	66,90	99,99	
40	77000	83,00		
30	99000	89,75		
20	92000	88,00		
10	71000	80,50		
600	55000	71,80		
90	45600	65,00		
80	38700	59,00	99,98	
70	30300	50,25	99,90	
60	22000	39,75	99,35	
50	15500	30,00	97,20	
40	11800	23,75	93,40	
30	8800	18,25	86,80	
20	6000	13,00	74,75	
10	4500	10,00	64,50	
500	2500	5,75	43,75	99,70
90	1600	3,50	30,75	97,50
80	1000	2,25	20,50	90,00
70	900	2,00	18,75	87,50
60	900	2,00	18,75	87,50
50	1000	2,25	20,50	90,00
40	3000	6,75	50,00	99,90
30	6800	14,50	79,10	99,99
20	10700	21,75	91,50	
10	11100	22,75	92,25	
405	9100	18,75	87,75	



$C_{24}H_{26}N_3ClO_2 = 423,684$

$\lambda_{max} = 630,4$

Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma(1:125)+

+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 53,0; k = 8;

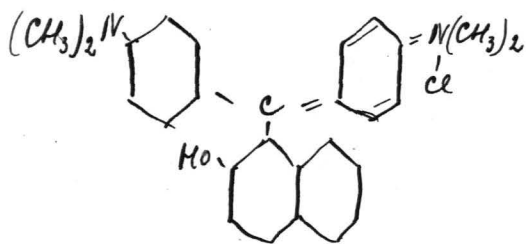
$\log t = 2,74473$ .  $\frac{ak}{10bt} = 6,792$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup>

mol. l<sup>-1</sup>.  $S_{630}^{700} = 2,21$ ;  $S_{470}^{630} = 4,56$ ;  $S_{410}^{470} = 0,28$ ;  $S = 7,0561$ .

$l = 70,56$ ;  $l_2 = 55$ ;  $l_{10} = 137,5$ .

Wollgrün S [G] Š<sub>VI</sub> 566.

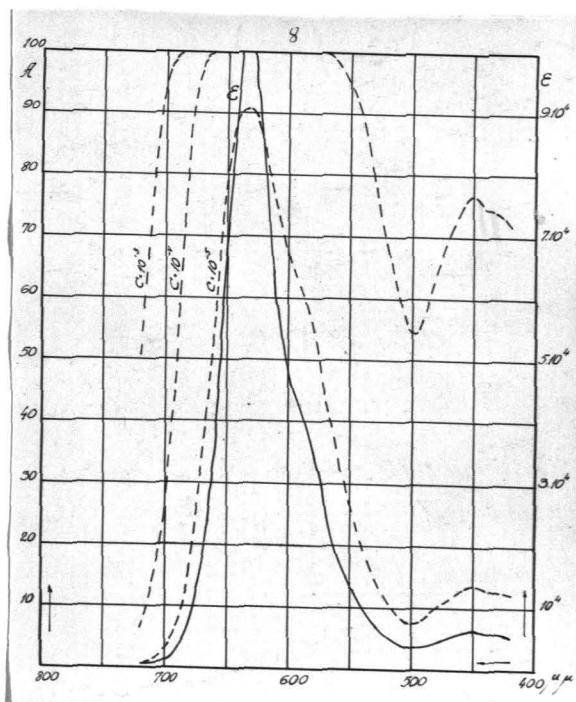
$C_{27}H_{27}N_2ClO = 430,68$ .  $F \lambda_{max} \rightarrow 634,1$ .



Krāsviela homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krās-  
vielas šķīduma (1:125) + 25 cm<sup>3</sup> spirta +  
+ 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 50; b = 11,3;  
logt = 2,74473.  $\frac{ak}{10bt} = 15,93$  cm<sup>3</sup> atšķai-  
dot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol<sub>l</sub><sup>-1</sup>

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	300	0,70	6,75	50,00
10	600	1,25	12,75	74,75
700	1300	3,00	25,75	95,00
90	2900	6,50	48,75	99,87
80	8000	16,75	84,25	99,99
70	18000	34,00	98,40	
60	36300	56,50	99,98	
50	67400	78,75		
40	97400	89,50		
30	103500	90,75		
20	82900	85,25		
10	60900	75,40		
600	47200	66,25		
90	41700	61,75		
80	35100	55,50	99,97	
70	25000	43,75	99,70	
60	18000	34,00	98,40	
50	13000	25,75	95,00	
40	9800	20,25	89,50	
30	6800	14,50	79,00	
20	4900	10,75	67,75	
10	4000	8,75	60,25	
500	3400	7,50	54,25	99,96
90	3700	8,25	57,25	99,98
80	4500	10,00	64,50	
70	5200	11,25	69,75	
60	6000	13,00	74,90	
50	6400	13,75	77,00	
40	6000	12,75	74,90	
30	5800	12,50	73,75	
20	5500	12,00	71,75	
10	5500	12,00	71,75	99,99
405				

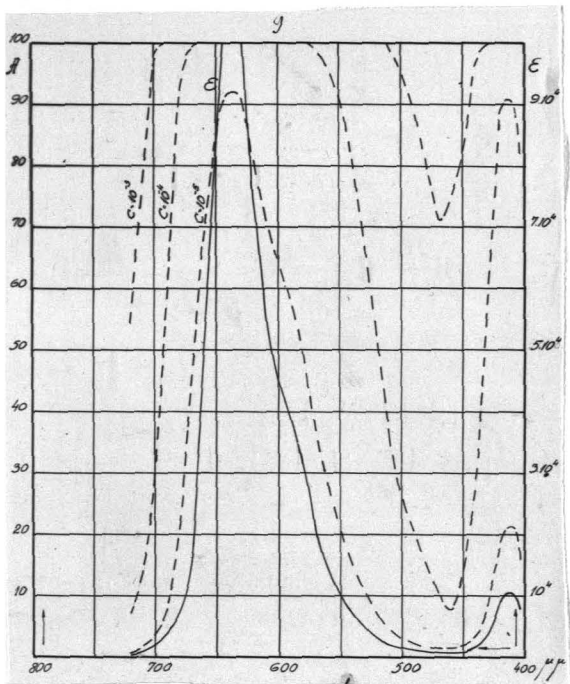
S<sup>700</sup> = 2,82; S<sup>630</sup> = 4,03  
 S<sup>630</sup> = 0,24; S<sup>500</sup> = 0,23  
 S<sup>500</sup> = 0,24; S<sup>450</sup> = 0,23  
 S = 7,327. l = 70,79;  
 l<sub>2</sub> = 50; l<sub>10</sub> = 135.



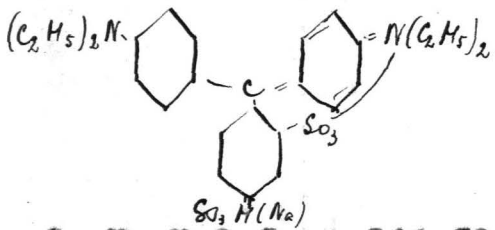


Simm. tetraetil-p-amino-o-p-disulfofuksonimonijs.

Xylenblau VS konz. [S] ŠVII 769.



$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	340	0,79	7,53	54,29
10	640	1,46	13,70	77,09
700	1700	3,84	32,39	98,00
90	3700	8,17	57,34	99,98
80	10600	21,66	91,29	99,99
70	24400	42,98	99,64	
60	50000	68,38	99,99	
50	85300	85,97		
40	110000	92,06		
30	100600	91,29		
20	73000	81,38		
10	54100	71,23		
600	44800	64,34		
90	38700	58,98	99,98	
80	30000	49,88	99,90	
70	20400	37,48	99,09	
60	14100	27,72	96,11	
50	10000	20,57	90,00	
40	7000	14,89	80,05	
30	4800	10,46	66,89	
20	3100	6,89	51,02	99,92
10	1930	4,34	35,88	98,83
500	1300	2,95	25,87	94,99
90	980	2,24	20,20	89,53
80	700	1,60	14,89	80,05
70	540	1,23	11,69	71,16
60	600	1,37	12,90	74,88
50	740	1,69	15,67	81,80
40	1480	3,36	28,98	99,99
30	4200	9,22	61,52	
20	9400	19,48	88,52	
10	19500	21,48	91,09	
405	7500	15,86	82,22	99,99



$C_{27}H_{32}N_2O_6S_2 = 544,39$

$F \lambda_{max} = 638,7$ . Krās-

viela homogēna. Titrets

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīdu-

ma (3:100) + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar TiCl<sub>3</sub> parā-

kumu, tad pieliets 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās (-5,1 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un tit-

rets atpakaļ. a = 25; b = 36,8; k = 2; logt = 2,73236.  $\frac{ak}{10bt} =$

- 2,516 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $S_{640}^{700} =$

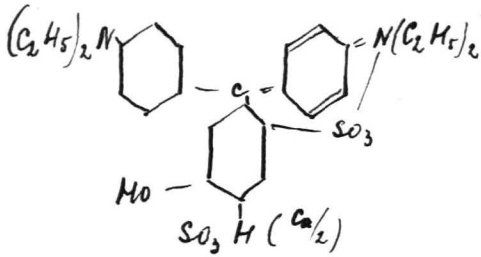
- 2,30;  $S_{470}^{640} = 4,61$ ;  $S_{410}^{470} = 0,22$ ; S = 7,1227. l = 64,75;

$l_2 = 47,5$ ;  $l_{10} = 120$ .

Simm. tetraetil-p-amino-O<sup>1</sup>- p<sup>1</sup>-disulfo-m<sup>1</sup>-oksifuksonimonijs.

Patentblau V [M] Š<sub>VI</sub> 543.

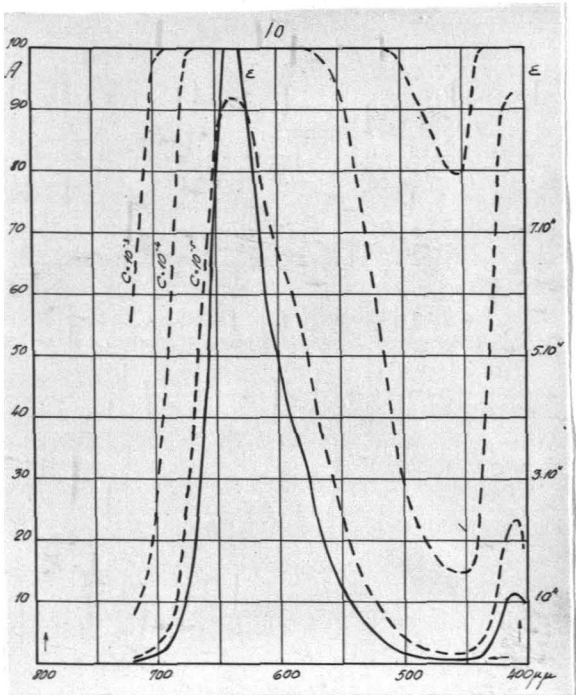
C<sub>27</sub>H<sub>32</sub>N<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 562,39. Fλ<sub>max</sub> = 638,0.



Krāsviela homogēna. Titrets 50 cm<sup>3</sup> krās-  
vielas šķīduma + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup>  
Na-tartrata. a = 50; b = 8; k = 2;  
logt = 2,74473.  $\frac{ak}{10bt}$  = 22,5 cm<sup>3</sup> atšķai-  
dot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.

S<sup>700</sup> = 2,13; S<sup>640</sup> = 4,95  
640 460  
S<sup>460</sup> = 0,21; S = 7,294.  
410  
l = 66,31; l<sub>2</sub> = 52,5;  
l<sub>10</sub> = 127,5.

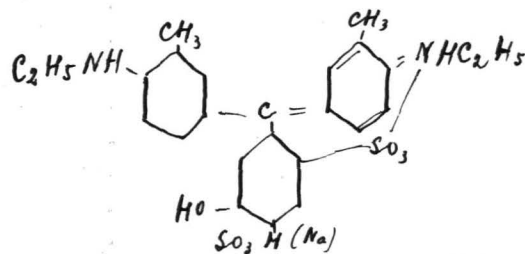
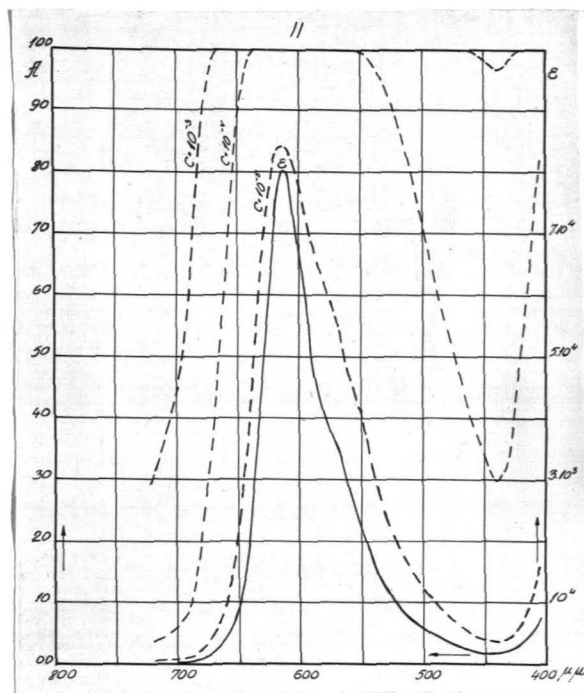
λ	ε	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	350	0,80	7,75	55,25
10	600	1,50	13,00	74,75
700	1400	3,25	27,50	96,00
90	2800	6,25	47,50	99,99
80	8600	18,00	86,25	
70	21200	38,75	99,25	
60	44100	63,75	99,99	
50	80700	84,40		
40	110000	92,00		
30	107000	91,50		
20	80700	84,40		
10	57400	73,30		
600	47200	66,25		
90	40000	60,25	99,99	
80	32400	62,50	99,95	
70	22500	40,50	99,43	
60	16200	31,25	97,50	
50	11400	23,00	92,75	
40	8700	18,25	86,50	
30	5500	12,00	71,75	
20	3700	8,25	57,25	99,98
10	2300	5,25	41,50	99,50
500	1700	3,75	32,25	98,00
90	1100	2,50	22,00	92,00
80	1100	2,50	22,00	92,00
70	750	1,75	16,00	82,25
60	700	1,50	15,00	80,00
50	700	1,50	15,00	80,00
40	1300	3,00	15,00	95,00
30	3700	8,25	57,25	99,98
20	9500	19,00	88,00	
10	11500	23,25	92,50	
405	9000	18,75	87,50	



Simm. dietil-p-amino-m-m<sup>l</sup>-dimetil-o-p-disulfo-m-oksifuks-onimonijs (iekšējais sulfonāts).

Cyanol extra [C] ŠVI 546.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	150	0,25	3,50	29,25
10	200	0,50	4,50	37,00
700	250	0,60	5,50	43,75
90	400	1,00	8,75	60,25
80	900	2,00	18,75	87,50
70	2000	4,50	36,75	99,00
60	4200	9,25	62,00	99,99
50	10000	20,50	90,00	
40	21500	39,00	99,30	
30	47600	66,50	99,99	
20	74200	81,90		
10	80000	84,00		
600	65900	78,00		
90	50300	68,50		
80	41700	61,75		
70	35100	55,50	99,97	
60	27100	46,50	99,80	
50	22400	40,25	99,40	
40	16200	31,25	97,60	
30	11600	23,50	93,00	
20	9300	19,25	88,25	
10	7200	15,28	81,00	
500	5550	12,00	72,00	
90	4200	9,25	62,00	
80	3500	7,75	55,25	99,97
70	2800	6,25	47,50	99,84
60	2200	5,00	39,75	99,40
50	1820	4,00	34,25	98,50
40	1500	3,50	29,25	96,80
30	1800	4,00	34,00	98,40
20	3100	7,00	51,00	99,92
10	6000	13,00	74,75	99,99
405	7500	16,00	82,25	99,99



C<sub>25</sub>H<sub>28</sub>N<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 532,36

$\lambda$  max = 613,2

Krāsviela homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (2:250) + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-

tartrata. a = 50; b = 10,3; k = 2; log t = 2,74473;  $\frac{ak}{10bt}$  = 17,48

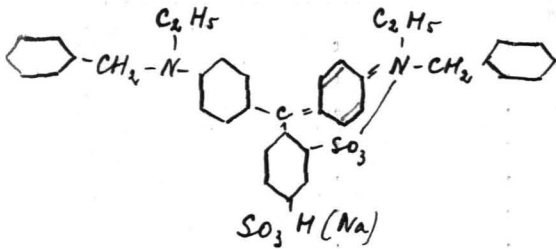
cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. S<sub>610</sub><sup>700</sup> = 2,01;

S<sub>440</sub><sup>610</sup> = 3,48; S<sub>410</sub><sup>440</sup> = 0,09; S = 5,57195. I = 69,65; I<sub>2</sub> = 55;

I<sub>10</sub> = 137,5.

Simm. dietildibenzil-p-amino-o-p-disulfofuksonimonijs  
(ieks. sulfonāts).

Xylenblau AS [S] ŠVII 771.



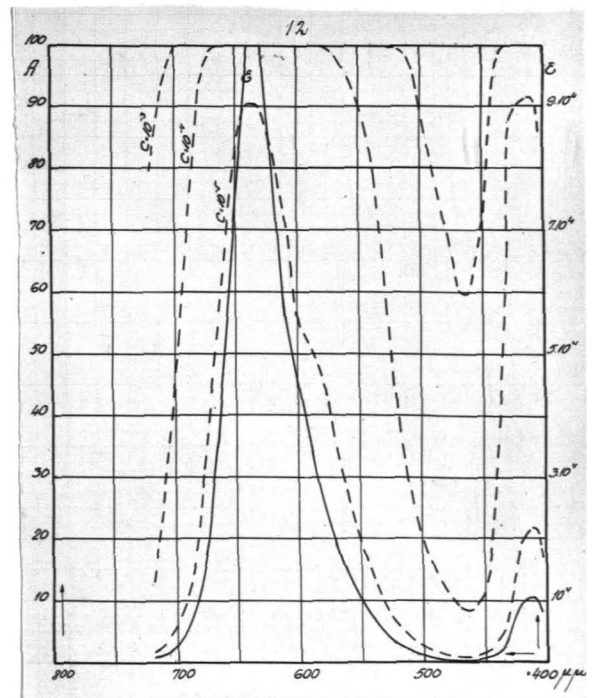
$C_{37}H_{36}N_2O_6S_2 = 668,42$ .  $F\lambda_{max} = 633$ .

Krāsviela homogēna. Titrēts  $100\text{ cm}^3$   
krāsvielas šķīduma (3:100) +  $50\text{ cm}^3$   
spirta +  $50\text{ cm}^3$  Na-tartrata. a - 100;  
b - 26,4; k - 2; logt - 2,72955.

$\frac{ak}{10bt} = 14,12\text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100\text{ cm}^3$

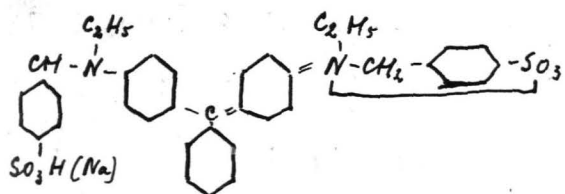
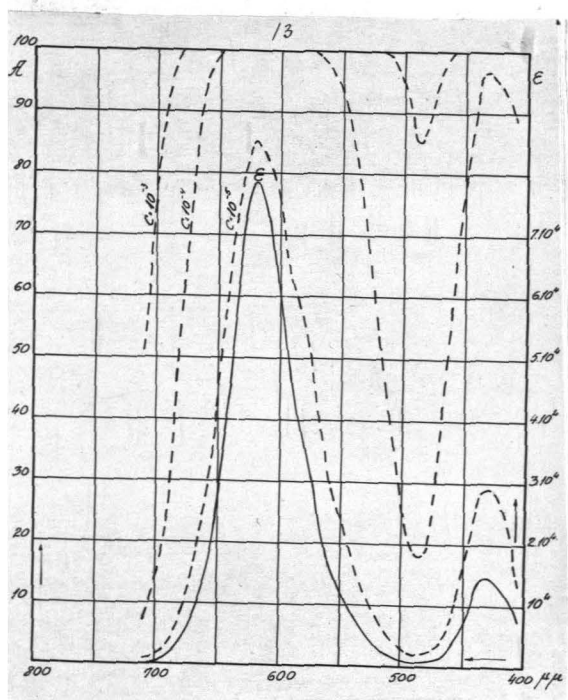
dod  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup>.  $S_{640}^{700} =$   
 $= 2,17$ ;  $S_{470}^{640} = 4,53$ ;  
 $S_{410}^{470} = 0,22$ ;  $S = 6,9268$ .  
 $l = 67,9$ ;  $l_2 = 52,5$ ;  
 $l_{10} = 130$ .

$\lambda$	$\epsilon$	A( $10^{-5}$ )	A( $10^{-4}$ )	A( $10^{-3}$ )
720	680	1,56	12,50	79,11
10	1200	2,72	24,14	93,69
700	2500	5,59	43,77	99,68
90	5100	11,08	69,10	99,99
80	11900	23,97	93,54	
70	24900	43,64	99,68	
60	46800	65,96	99,99	
50	76500	82,90		
40	102000	90,45		
30	100000	90,00		
20	71000	82,62		
10	56200	72,58		
600	45500	64,93		
90	36500	56,85	99,98	
80	27800	47,28	99,83	
70	19000	35,47	98,74	
60	13600	26,89	95,64	
50	9400	19,46	88,52	
40	7200	15,28	80,95	
30	4500	9,84	64,52	
20	2400	5,38	42,46	99,60
10	1700	3,84	32,39	98,00
500	1000	2,28	20,57	90,00
90	700	1,60	14,89	80,05
80	530	1,20	11,49	70,49
70	400	0,93	8,80	60,19
60	400	0,93	8,80	60,19
50	550	1,25	11,19	71,82
40	1400	3,17	27,56	96,02
30	4500	9,84	64,52	99,99
20	9500	19,65	88,78	
10	10800	22,02	91,68	
405	8300	17,40	85,21	99,99



Simm. dietil-di-p-sulfobezil-p-aminofuksonimonijs (iekš. sulfonats).

Neusāuregrūn 3BX [By] ŠVII 764.



$C_{37}H_{36}N_2S_2O_6 = 668,41$

$F \lambda_{max} = 618,3$

Krāsviela homogēna. Tit-

rets  $50 \text{ cm}^3$  krāsvielas šķīduma.  $a = 50$ ;  $b = 17,8$ ;  $k = 2$ ;

$\log t = 2,73236 \frac{ak}{10bt} = 10,41 \text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100 \text{ cm}^3$  dod

$10^{-3} \text{ mol. l}^{-1}$ .  $S_{620}^{700} = 2,04$ ;  $S_{480}^{620} = 3,32$ ;  $S_{430}^{480} = 0,35$ ;  $S_{410}^{430} =$

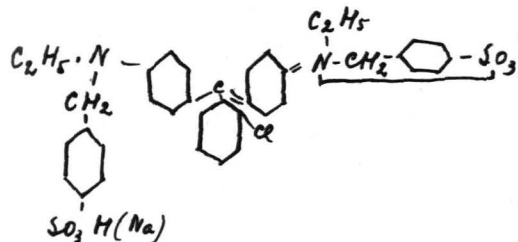
$0,2405$ ;  $S = 5,9498$ .  $l = 74,94$ ;  $l_2 = 58,75$ ;  $l_{10} = (105+40)$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	310	0,72	6,89	51,02
10	310	0,72	6,89	51,02
700	680	1,56	14,49	79,11
90	1250	2,83	25,01	94,38
80	3640	8,04	56,75	99,98
70	7400	15,67	81,80	99,99
60	13700	27,06	95,73	
50	25400	44,28	99,71	
40	44100	63,78	99,99	
30	68400	79,30		
20	79400	83,98		
10	74400	81,97		
600	61100	75,51		
90	46600	65,80		
80	35500	55,84	99,97	
70	26400	43,77	99,77	
60	15500	30,03	97,19	
50	12100	24,32	93,83	
40	8320	16,32	85,28	
30	5400	11,69	71,16	
20	3290	7,32	53,12	99,94
10	2120	4,76	38,63	99,24
500	1300	2,95	25,87	94,99
90	650	1,93	17,78	85,87
80	950	2,15	19,65	88,78
70	1480	3,17	28,88	96,69
60	4120	9,03	61,27	99,99
50	6680	14,26	78,52	
40	13500	26,72	95,53	
30	14900	29,07	96,76	
20	12600	25,18	94,50	
10	7950	16,73	83,97	
405	6300	13,60	75,56	99,99

Simm. dietildi-p-sulfobenzil-p-amino-o-chlorfuksonimonijs  
(ieks. sulfonāts).

Patentgrün AGL [M] ŠVII 767.

$C_{37}H_{35}N_2S_2ClO_6 = 702,87$ .  $F^{\lambda}_{max} = 635,4$ .

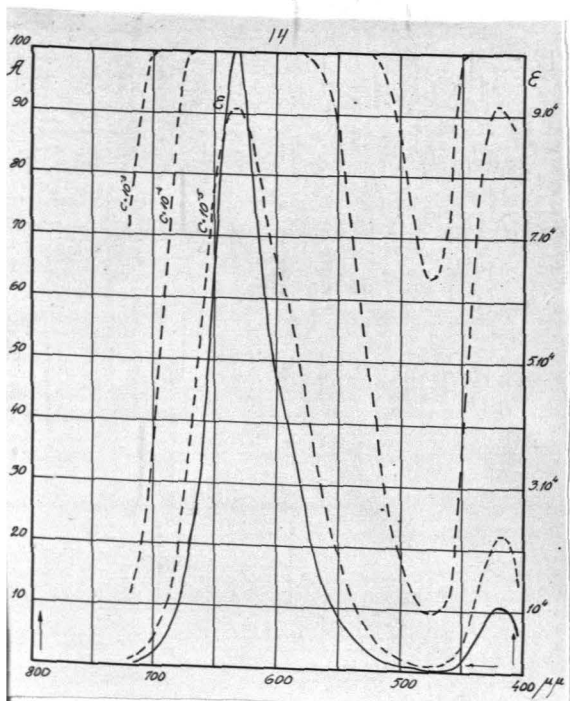


Krāsviela homogēna. Titrēts  $50 \text{ cm}^3$   
krāsvielas šķīduma.  $a = 50$ ;  $b = 24,84$ ;  
 $k = 2$ ;  $\log t = 3,73236$ .  $\frac{ak}{10bt} = 7,456 \text{ cm}^3$   
atšķaidot līdz  $100 \text{ cm}^3$  dod  $10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ .

$S_{700}^{420} = 2,8643$ ;  $S_{630}^{480} = 3,5782$ ;  $S_{480}^{420} =$

$= 0,2299$ ;  $S_{410}^{420} = 0,102$ ;  
 $S = 6,7743$ .  $l = 66,41$ ;  
 $l_2 = 50$ ;  $l_{10} = (125+10)$ .

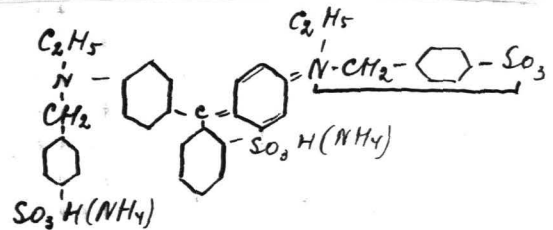
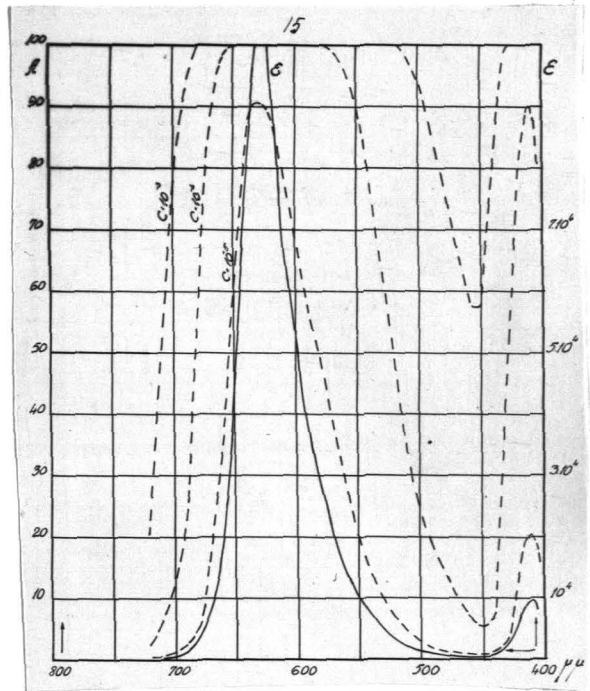
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	540	1,23	11,69	71,16
10	980	2,24	20,20	89,53
700	2130	4,78	38,77	99,26
90	4400	9,64	63,69	99,99
80	9300	19,28	88,25	
70	20000	36,90	99,00	
60	38000	58,31	99,98	
50	66600	78,42	99,99	
40	95000	88,78		
30	102000	90,45		
20	80300	84,26		
10	59000	74,30		
600	45600	65,01		
90	38400	58,70	99,98	
80	28500	48,12	99,86	
70	19000	35,43	98,74	
60	13000	25,87	94,99	
50	8600	17,97	86,20	
40	5600	12,10	72,46	
30	3500	7,74	55,33	99,97
20	2300	5,16	41,12	99,50
10	1300	2,95	25,87	94,99
500	890	2,03	18,53	87,12
90	600	1,37	12,90	74,88
80	450	1,05	9,84	64,52
70	450	1,05	9,84	64,52
60	640	1,46	13,70	77,09
50	2100	4,72	38,34	99,21
40	5100	11,08	69,10	99,99
30	8970	18,66	87,32	
20	11000	22,38	92,06	
10	9290	19,26	88,24	
405	6730	14,36	78,77	99,99



Simm. dietil-di-p-sulfobenzil-p-amino-o-sulfofuksonimonijs  
(iekš. sulfonāts).

Erioglaucin A pur [G] ŠVII 770.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	100	0,23	2,28	20,57
10	280	0,66	6,27	47,52
700	640	1,46	13,70	77,09
90	1130	2,56	22,91	92,59
80	3700	6,03	57,34	99,98
70	8600	17,97	86,20	99,99
60	18200	34,23	92,49	
50	42000	61,98	99,99	
40	77500	83,20		
30	105400	91,17		
20	93000	88,25		
10	66400	78,32		
600	50000	68,38		
90	36100	56,44	99,98	
80	29500	49,30	99,89	
70	21300	38,77	99,26	
60	14100	27,72	96,11	
50	9400	19,46	88,52	
40	6500	13,90	77,61	
30	4300	9,43	62,85	
20	2800	6,24	47,52	99,84
10	1800	4,06	33,93	98,42
500	1200	2,72	24,14	93,69
90	880	2,00	18,34	86,82
80	680	1,60	14,44	83,40
70	490	1,12	10,64	67,64
60	380	0,89	8,38	58,31
50	380	0,89	8,38	58,31
40	690	1,58	14,69	79,58
30	2600	5,81	45,05	99,75
20	7000	14,89	80,05	99,99
10	10000	20,57	90,00	
405	7200	15,28	80,95	99,99



C<sub>37</sub>H<sub>36</sub>N<sub>2</sub>O<sub>9</sub>S<sub>3</sub> = 748,48

$\lambda$  max = 629,8

Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma

(3:100)+25 cm<sup>3</sup> spirta+25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar TiCl<sub>3</sub> pārakumu, pie-  
liets 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās (=51 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un titrēts atpakaļ.

a = 25; b = 20,3; k = 2; logt = 2,73236.  $\frac{ak}{10bt}$  = 4,562 cm<sup>3</sup> at-

šķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>,  $\frac{s_{700}}{s_{630}}$  = 2,0415;  $\frac{s_{630}}{s_{460}}$  =

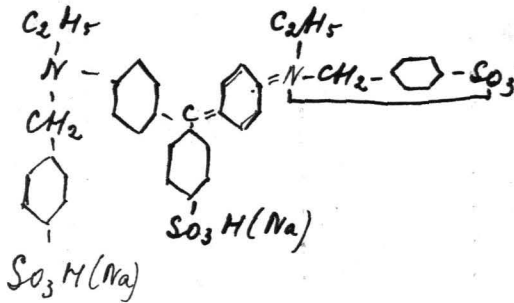
- 3,9134;  $\frac{s_{460}}{s_{410}}$  = 0,1586; s = 6,1135. l = 58,0; l<sub>2</sub> = 45;

l<sub>10</sub> = 115.

100

Simm. dietildi-p-sulfo benzil-p-amino-p<sup>1</sup>-sulfofuksonimonijs  
(ieks. sulfonāts).

Lichtgrün SF gelbl. [B] ŠVII 765.



$C_{37}H_{36}N_2O_9S_3 = 748,48$ .  $F \lambda_{max} = 633,5$ .

Krāsviela homogēna. Titrēts 25 cm<sup>3</sup> krās-  
vielas šķīduma (3:100)+25 cm<sup>3</sup> spirta+  
+25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar TiCl<sub>3</sub> pārākumu,  
tad pieliets 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās (-5,1  
cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un titrēts atpakaļ. a = 25;

b = 18,5; k = 2; logt =

$\bar{2},73236$ .  $\frac{ak}{10bt} = 5,008$  cm<sup>3</sup>

atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod

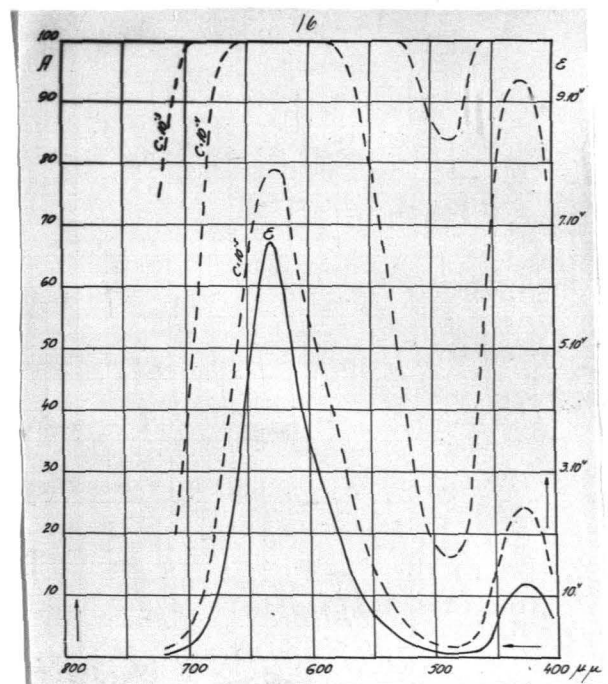
10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>. S<sup>700</sup> = 1,9235;

S<sup>630</sup> = 2,6385; S<sup>490</sup> = 0,2720;

S<sup>430</sup> = 0,2185; S = 5,0525.

l = 75,07; l<sub>2</sub> = 57,5; l<sub>10</sub> =  
= (132,5+45).

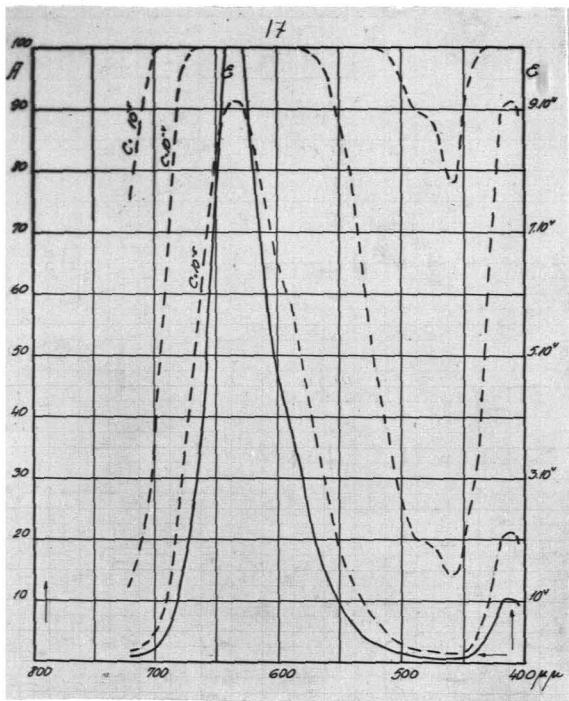
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	590	1,35	12,70	74,30
10	980	2,24	20,20	89,53
700	2000	4,50	36,90	99,00
90	3800	8,38	58,51	99,98
80	8200	17,21	84,86	99,99
70	15500	30,03	97,19	
60	27100	46,42	99,80	
50	43400	63,19	99,99	
40	59700	74,71		
30	67300	78,77		
20	57600	73,45		
10	44100	63,78		
600	34300	54,61	99,96	
90	28000	47,52	99,84	
80	21600	39,19	99,31	
70	15000	29,21	96,84	
60	10000	20,57	90,00	
50	6900	14,69	79,58	
40	4900	10,67	67,64	
30	3300	7,32	53,23	99,96
20	2000	4,50	36,90	99,00
10	1200	2,72	24,14	93,69
500	900	2,05	18,72	87,41
90	800	1,82	16,82	84,15
80	800	1,82	16,82	84,15
70	1100	2,50	22,38	92,06
60	3000	6,67	49,88	99,90
50	6000	12,90	74,38	99,99
40	9900	20,38	89,77	
30	12000	24,14	93,69	
20	11700	23,63	93,24	
10	8300	17,40	85,21	
405	6400	13,70	77,09	99,99



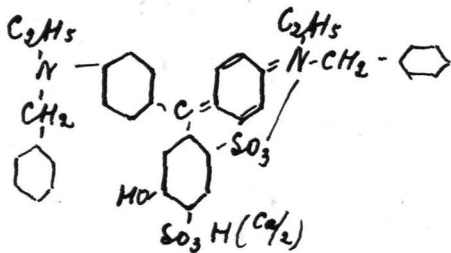


Simm. dietildibenzil-p-amino-o-p-disulfo-m-oksifuksonimonijs  
(ieks. sulfonāts).

Patentblau A [M] ŠVI 545.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	600	1,50	13,00	75,00
10	960	2,25	20,00	89,00
700	2100	4,75	38,25	99,25
90	4400	9,75	63,75	99,99
80	12000	24,00	93,70	
70	23000	41,00	99,50	
60	41900	61,90	99,99	
50	74200	81,90		
40	104500	91,00		
30	105400	91,25		
20	80700	84,40		
10	58400	74,00		
600	46100	65,40		
90	38400	58,75	99,98	
80	28700	48,25	99,86	
70	20000	37,00	99,00	
60	13400	26,50	95,50	
50	9000	18,75	87,50	
40	7000	15,00	80,00	
30	4200	9,25	62,00	99,99
20	2800	6,50	47,50	99,85
10	2000	4,50	37,00	99,00
500	1300	3,00	26,00	95,00
90	1000	2,25	20,50	90,00
80	960	2,00	19,75	89,00
70	860	1,85	18,00	86,25
60	660	1,50	14,00	78,00
50	960	2,00	19,75	89,00
40	1700	4,00	32,25	98,00
30	4500	10,00	64,50	99,99
20	9700	20,00	89,25	
10	10600	21,50	91,25	
405	9600	19,75	89,00	99,99



$C_{57}H_{36}N_2S_2O_7 = 684,42.$

$\lambda_{max} = 636,4$

Krāsviela homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas

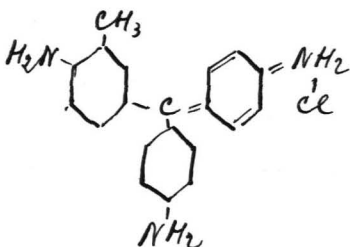
šķīduma + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar TiCl<sub>3</sub> pārākumu, pielietis 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās (-5,2 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un titrēts atpakaļ.

$a = 50; b = 6,25; k = 2; \log t = 2,74473. \frac{ak}{10bt} = 28,8 \text{ cm}^3 \text{ atšķaidot līdz } 100 \text{ cm}^3 \text{ dod } 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}. S_{630}^{700} = 3,1375; S_{460}^{630} = 3,6785;$

$S_{410}^{460} = 0,2249; S = 7,0409. I = 66,8; I_2 = 51,25; I_{10} = 128.$

Fuksins p-p<sup>1</sup>-diamino-m-metilfuksonimonija chlorīds.

Fuchsin chem.rein für photogr. Zwecke [M]  $\xi_{VII}$  780.



C<sub>20</sub>H<sub>20</sub>N<sub>3</sub>Cl = 337,64.  $F \lambda_{max} = 546,5;$

487,6. Fabrikas preparāts divreiz

pārkristalizēts un tad nosakot N at-

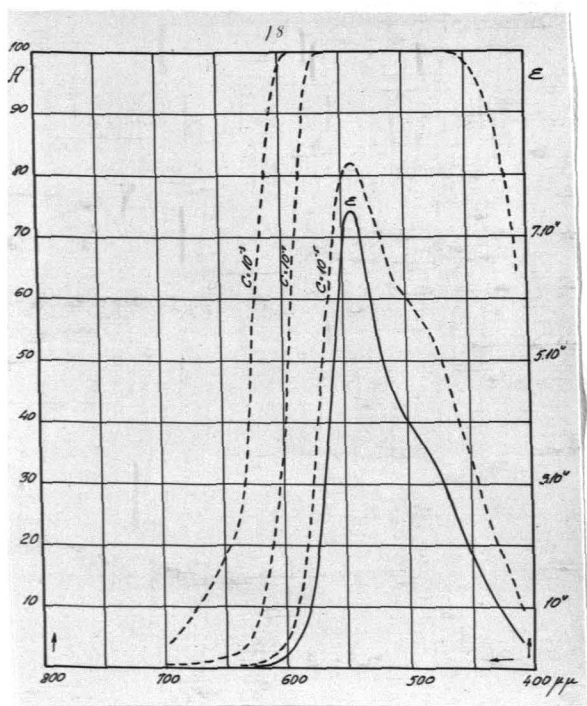
rasts analītiski tīrs.  $S_{540}^{700} = 2,0289;$

$S_{410}^{540} = 4,0525; S = 6,0814. l = 82,19;$

$l_2 = 75; l_{10} = 165.$

$\lambda \quad \epsilon \quad A(10^{-5}) \quad A(10^{-4}) \quad A(10^{-3})$

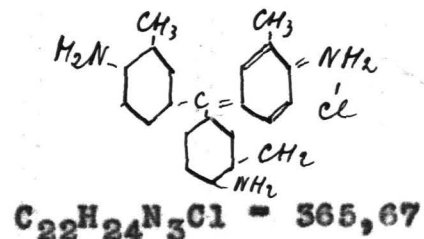
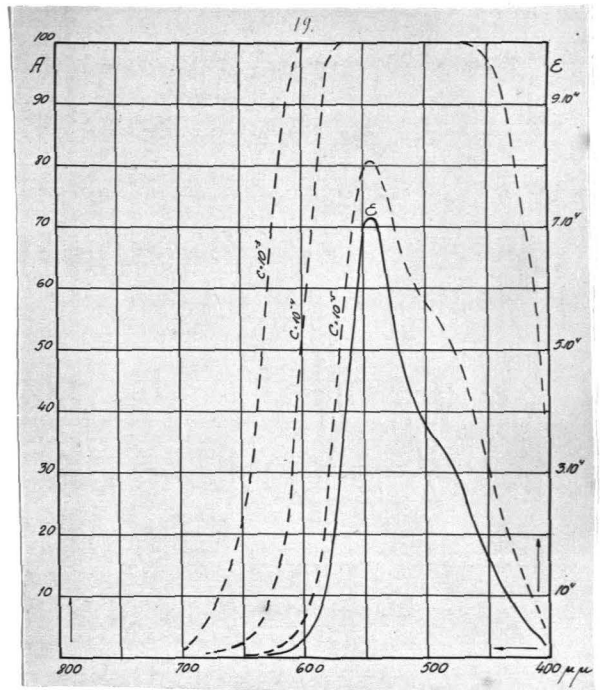
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700	15	0,04	0,35	3,40
90	25	0,06	0,58	5,59
80	35	0,08	0,79	7,74
70	50	0,12	1,14	10,88
60	60	0,15	1,37	12,90
50	90	0,20	2,05	18,72
40	110	0,25	2,50	22,38
30	200	0,46	4,50	36,20
20	470	1,00	10,26	66,12
10	930	2,10	19,28	88,25
600	2000	4,50	36,90	99,00
90	5000	10,88	68,38	99,99
80	11800	23,78	93,39	
70	26800	46,05	99,79	
60	48300	67,11		
50	70000	80,05		
40	74000	81,80		
30	62000	76,01		
20	51000	69,10		
10	43000	62,85		
500	40000	60,19		
90	37000	57,34	99,98	
80	34000	54,29	99,96	
70	29000	48,71	99,87	
60	22500	40,43	99,44	
50	17600	33,32	98,26	
40	12800	25,53	94,75	
30	9800	20,20	89,53	
20	7300	15,47	81,38	
10	4500	9,84	64,52	99,99
405				



p.pl-diaminotri-m-metīlfuksonimonijs chlorīds.

Neufuchsin O [M] ŠVII 782.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700	3		0,07	0,70
90	5		0,12	1,14
80	28	0,06	0,65	6,24
70	43	0,11	1,00	9,43
60	68	0,17	1,56	14,49
50	106	0,25	2,16	21,66
40	190	0,44	4,28	35,43
30	360	0,84	7,96	56,35
20	700	1,60	14,89	80,05
10	1300	2,95	25,87	94,99
600	2700	6,03	46,30	99,80
90	5600	12,10	72,46	99,99
80	14000	27,56	96,02	
70	29500	49,30	99,89	
60	51600	69,52	99,99	
50	70000	80,05		
40	71300	80,64		
30	59300	74,47		
20	48000	66,89		
10	41000	61,10		
500	37400	57,73	99,98	
90	34900	55,23	99,97	
80	31600	51,69	99,93	
70	27000	46,30	99,80	
60	21100	38,48	99,23	
50	16400	31,45	97,71	
40	12000	24,14	93,69	
30	8200	17,21	84,86	
20	5400	11,69	71,16	
10	3400	7,53	54,29	99,96
405	2200	4,94	39,74	99,37



$\lambda_{max} = 552,2; 491,0$

Krāsviela homogēna. Titrēts  
50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma +

+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 50; b = 32; k = 2;

logt = 2,72955.  $\frac{ak}{10bt} = 5,825$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod

10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $S_{700}^{540} = 2,1185$ ;  $S_{540}^{410} = 3,7965$ ; S = 5,9150.

l = 82,96; l<sub>2</sub> = 72,5; l<sub>10</sub> = 157,5.

Pentametīl-p-pl-diaminofuksonimonijs chlorīds.

Methylviolett B pur [G] ŠVII 783.

$C_{24}H_{28}N_3Cl = 393,70$ .  $\lambda_{max} = 587,0$ ;

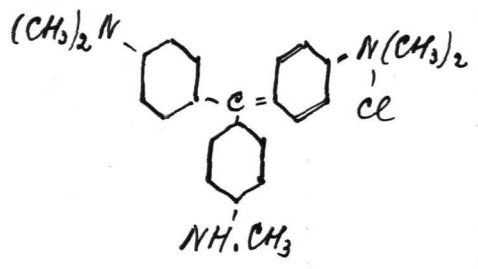
585,0. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) +

+ 40 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 10,1; k = 2; logt = 2,70730.

$\frac{ak}{10bt} = 9,713$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>



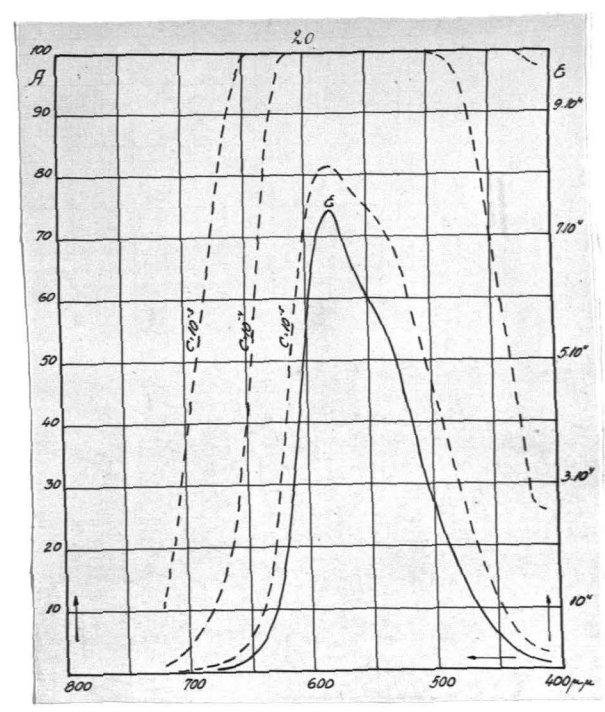
dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{700} = 580$

= 2,3601;  $s_{580} = 5,0845$ ;  
410

S = 7,4446. l = 10,03;

$l_2 = 92,5$ ;  $l_{10} = 177,5$ .

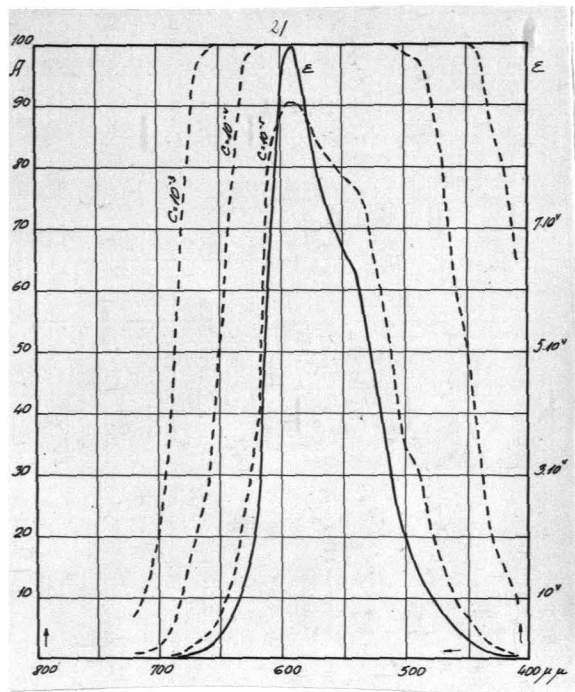
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	50	0,12	1,15	10,90
10	100	0,23	2,25	20,50
700	200	0,45	4,50	36,90
90	300	0,70	6,65	50,00
80	450	1,00	9,85	64,00
70	760	1,75	16,00	82,50
60	1200	2,75	24,15	93,70
50	2300	5,20	41,10	99,50
40	4500	9,80	64,50	
30	9100	18,90	87,70	
20	18500	34,70	98,60	
10	35900	56,25	99,97	
600	55800	72,30		
90	70000	80,00		
80	74200	81,90		
70	69400	79,75		
60	63500	76,85		
50	59600	74,65		
40	56000	72,50		
30	51100	69,20		
20	42400	62,35		
10	33600	53,90		
500	26500	45,70	99,75	
90	21000	38,35	99,20	
80	16000	30,80	97,50	
70	11200	22,75	92,40	
60	7700	16,25	83,00	
50	5500	11,90	71,80	
40	3500	7,75	55,30	
30	2300	5,15	41,15	99,50
20	1400	3,20	27,50	96,00
10	1300	3,00	25,75	95,00



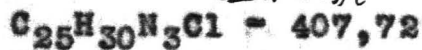
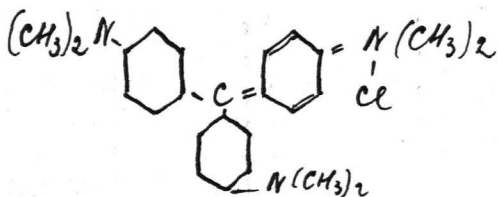
405

Heksametil-p,p<sup>1</sup>-diaminofuksonimoniija chlorīds.

Kristallviolett chem.rein für fotogr.Zwecke [M] Š VII 785.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	30	0,07	0,70	6,67
10	55	0,13	1,25	11,90
700	100	0,23	2,28	20,57
90	200	0,46	4,50	36,90
80	550	1,25	11,90	71,82
70	1250	2,83	25,00	94,38
60	1500	3,40	29,21	96,84
50	3200	7,10	52,14	99,94
40	6500	13,90	77,61	99,99
30	16000	30,82	97,49	
20	20400	37,48	99,09	
10	65000	77,61	99,99	
600	93400	88,35		
90	102000	90,45		
80	90100	87,43		
70	78000	83,40		
60	71600	80,77		
50	67000	78,62		
40	63000	76,56		
30	52400	70,08		
20	39700	59,91	99,99	
10	27700	47,16	99,83	
500	18300	34,23	98,52	
90	16000	30,82	97,49	
80	10400	21,30	90,88	
70	6800	14,50	79,11	
60	4050	8,90	60,65	99,99
50	3000	6,67	49,88	99,90
40	1700	3,84	32,39	98,00
30	900	2,05	18,72	87,41
20	700	1,60	14,89	80,05
10	450	1,00	9,84	64,52
405				



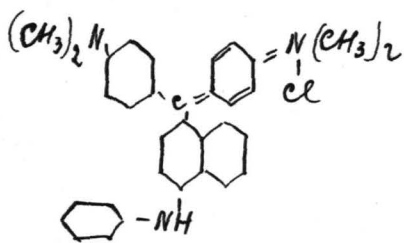
$$F \lambda_{\text{max}} = 591,0; 540,5.$$

Fabrikas preparāts pār-

kristalizēts no ūdens

 un nosakot N atrasts analītiski tīrs.  $S_{590}^{700} = 2,5917$ ;  $S_{410}^{590} = 6,0258$ ;  $S = 8,6175$ .  $l = 84,49$ ;  $l_2 = 83$ ;  $l_{10} = 155$ .

Victoriablau B [J] Š<sub>VI</sub> 559.



$C_{33}H_{32}N_3Cl = 506,75$ .  $F\lambda_{max} = 519,2;$   
 $567,0$ . Krāsviela homogēna. Titrēts  $25\text{ cm}^3$   
 krāsvielas šķīduma  $(1:125) + 85\text{ cm}^3\text{ H}_2\text{O} +$   
 $+ 50\text{ cm}^3$  spirta  $+ 12,3\text{ cm}^3$  Na-tartrata ar

$TiCl_3$  pārākumu; pieliets  $20\text{ cm}^3$  metilenzilās ( $- 52\text{ cm}^3\text{ TiCl}_3$ )  
 un titrēts atpakaļ. Titrēšanas beigās grūti novērojamas !

$a = 25;$   $b = 8,5;$   $k = 2;$

$\log t = \bar{2},74473$ .  $\frac{ak}{10bt} =$

$= 10,59\text{ cm}^3$  atšķaidot

līdz  $100\text{ cm}^3$  dod  $10^{-3}$

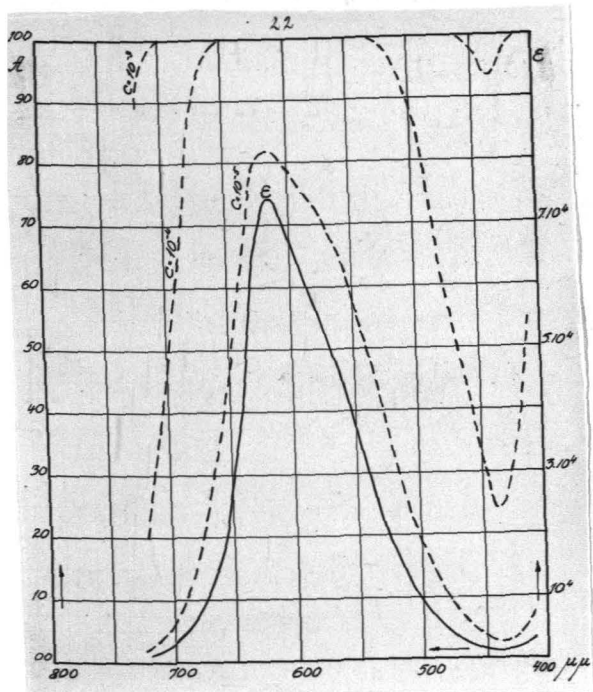
mol. l-1.  $S_{700} = 2,1255;$   
 $S_{620} = 5,4195;$   $S_{440} =$

$0,056;$   $S = 7,601$ .

$l = 103,4;$   $l_2 = 92,5;$

$l_{10} = 187,5$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	1000	2,25	20,50	90,00
10	1700	3,75	32,50	98,00
700	2800	6,25	47,50	99,84
90	4400	10,00	63,75	99,99
80	7500	15,75	82,25	
70	11800	23,75	93,40	
60	17600	34,50	98,25	
50	27700	47,25	99,83	
40	41300	61,25	99,99	
30	64100	77,00		
20	73500	81,50		
10	73500	81,50		
600	67200	78,75		
90	61300	75,60		
80	56900	73,00		
70	50900	69,00		
60	45700	65,00		
50	37300	57,50	99,98	
40	30300	50,25	99,91	
30	23400	41,75	99,50	
20	17300	32,75	98,10	
10	12800	25,50	94,75	
500	9200	19,00	88,00	
90	6700	14,25	78,50	
80	4600	10,00	65,25	
70	3300	7,25	53,25	99,96
60	2500	5,50	43,75	99,70
50	1700	3,75	32,40	98,00
40	1200	2,75	24,25	93,70
30	1300	3,00	25,75	95,00
20	2000	4,50	37,00	99,00
10	3400	7,50	54,25	99,96
405				

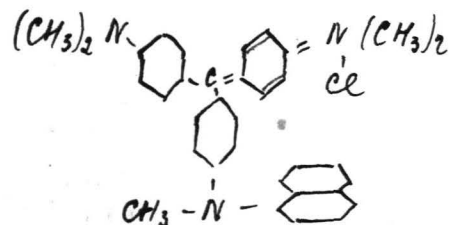
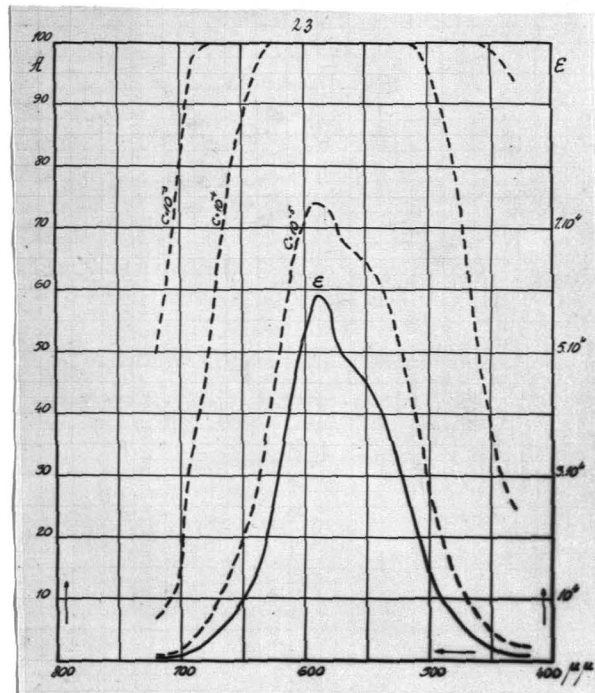


107

Pentametil-d-naftil-p.p<sup>1</sup>-diaminofuksonimonijs chlorīds.

Victoriablau 4R [M] ŠVII 793.

$\lambda$	$\varepsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	300	0,68	6,68	49,88
10	430	0,98	9,43	62,85
700	740	1,68	14,66	81,80
90	1880	4,23	35,14	98,68
80	2540	5,67	44,28	99,71
70	4300	9,44	62,88	99,99
60	6800	14,49	79,10	
50	9000	18,72	87,39	
40	13200	26,21	95,22	
30	21000	38,33	99,21	
20	30200	50,10	99,90	
10	43000	62,87	99,99	
600	52500	70,14		
90	59000	74,29		
80	57000	73,08		
70	49600	68,14		
60	47400	66,46		
50	45000	64,52		
40	41500	61,54		
30	35800	56,15	99,98	
20	28300	47,88	99,86	
10	21200	38,63	99,24	
500	13800	27,22	95,83	
90	9500	19,65	88,78	
80	7000	14,89	80,05	
70	4600	10,05	65,33	
60	2900	6,46	48,71	99,87
50	2100	4,72	38,34	99,21
40	1500	3,40	29,21	96,84
30	1230	2,75	24,67	94,11
20	1230	2,75	24,67	94,11
10	1230			
405				

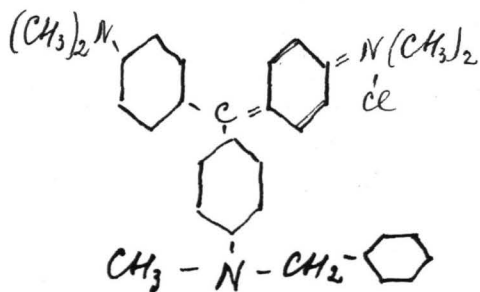
C<sub>24</sub>H<sub>34</sub>N<sub>3</sub>Cl = 519,75F $\lambda_{\text{max}}$  = 593,5; 538,5.

Krāsviela homogēna. Tit-

rēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 75 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tar-trata. a = 25; b = 9,2; k = 2; logt = 2,72955.  $\frac{ak}{10bt}$  = 10,13cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{700}^{700} = 2,1429$ ; $s_{590}^{590} = 3,9978$ ; S = 6,1407. l = 106,5; l<sub>2</sub> = 97,5; l<sub>10</sub> = 185.

Pentametilbenzil-p,p'-diaminofuksonimonijs chlorīds.

Methylviolett 6B chem.rein [M] ŠVII 786.



$C_{31}H_{34}N_3Cl = 483,75$ .  $F\lambda_{max} = 601,0$ ;

540,5. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) +

+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 10,1; k = 2; logt = 2,70730.

$\frac{ak}{10bt} = 0,713$  cm<sup>3</sup> atāpādot līdz 100 cm<sup>3</sup>

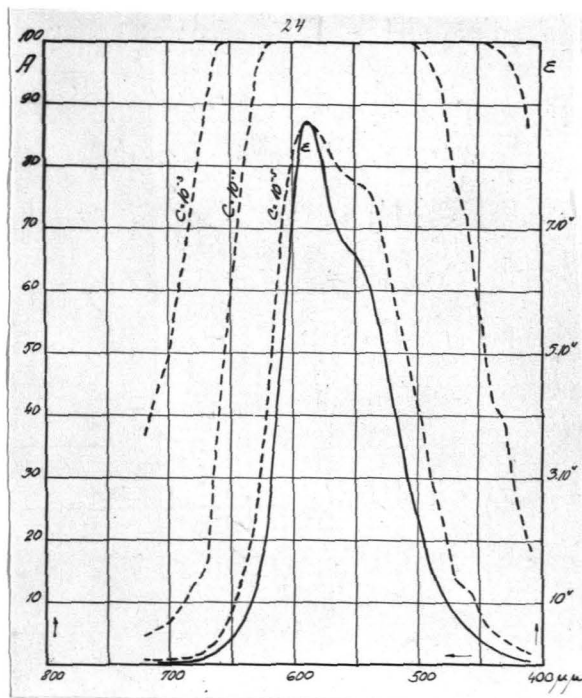
dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. s<sup>700</sup> = 590

-2,2203; s<sup>500</sup> = 5,9320;

s = 8,1523. l = 93,38;

l<sub>2</sub> = 92,5; l<sub>10</sub> = 102,5.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	200	0,45	4,50	36,00
10	250	0,60	5,60	43,75
700	300	0,70	6,70	50,00
90	425	0,95	9,25	62,50
80	600	1,35	12,90	74,90
70	1000	2,25	20,50	90,00
60	2200	6,60	39,75	99,35
50	4000	8,80	60,20	99,99
40	7000	14,90	90,00	
30	13200	26,20	95,20	
20	26100	45,20	99,75	
10	50600	68,80		
600	73100	81,40		
90	87300	86,60		
80	83700	85,45		
70	73500	81,60		
60	68000	79,10		
50	66100	78,15		
40	62200	76,10		
30	53500	70,80		
20	40700	60,80		
10	30300	50,25	99,96	
500	23000	41,10	99,50	
90	15900	30,50	97,35	
80	11200	22,75	92,40	
70	6500	13,90	77,60	
60	5500	11,90	71,80	
50	3600	6,00	56,36	
40	2400	5,40	42,50	99,60
30	1800	4,00	33,90	95,40
20	1300	3,00	26,00	95,00
10	900	2,00	18,75	87,40
405				

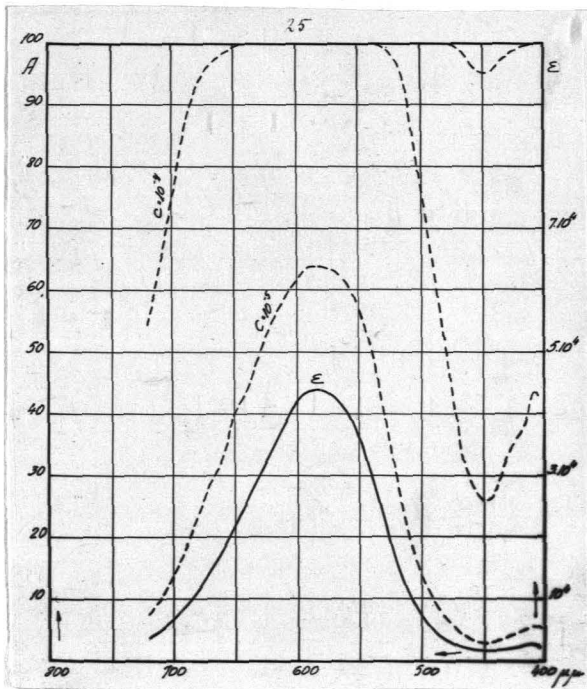


109

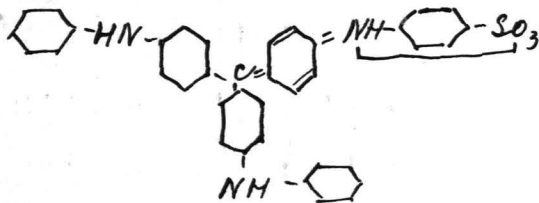


Difenil-p-sulfofenil-p,p<sup>1</sup>-diaminofuksonimonijs (iekš.sulfonāts).

Methylalkaliblau [M] ŠVI 535.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	3400	7,50	54,25	99,96
10	4500	9,85	64,50	
700	6100	13,10	75,50	
90	8500	17,75	85,87	
80	11600	23,50	93,10	
70	14500	28,40	96,50	
60	17300	32,85	98,10	
50	22400	40,25	99,45	
40	25000	43,75	99,68	
30	29800	49,25	99,90	
20	34500	54,80	99,96	
10	38600	58,90		
600	42000	62,00		
90	43900	65,00		
80	44200	63,90		
70	43400	63,20		
60	40800	61,00		
50	36100	56,44	99,98	
40	30200	50,10	99,90	
30	22700	40,75	99,45	
20	15500	30,00	97,20	
10	9800	20,25	89,75	
500	6400	13,70	77,00	
90	4300	9,45	62,75	
80	3000	6,65	50,00	99,90
70	2100	4,75	38,25	99,20
60	1500	3,40	29,25	96,85
50	1300	2,95	25,75	95,00
40	1400	3,15	27,50	96,00
30	1800	4,00	34,00	98,40
20	2100	4,75	37,00	99,20
10	2500	5,60	43,75	99,70
405	2430	5,40	42,75	99,63



$C_{31}H_{29}N_3SO_3 = 523,31$

$\lambda_{max} = 557,0$

Krāsviela homogēna. Tit-

rēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (3:250) + 50 cm<sup>3</sup> spirta + 30 cm<sup>3</sup>

Na-tartrata. a = 50; b = 13,2; k = 2; logt = 2,74958.  $\frac{ak}{10bt} =$

= 13,49 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $S_{580}^{700} =$

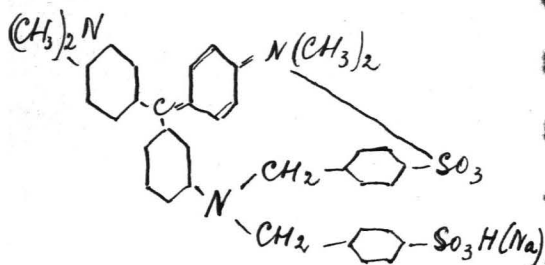
= 3,1325;  $S_{450}^{580} = 2,3855$ ;  $S_{410}^{450} = 0,072$ ; S = 5,590. l = 126,4;

l<sub>2</sub> = 120; l<sub>10</sub> = 220.

110

Tetrametil-di-p-sulfobenzil-p-p<sup>1</sup>-diaminofuksonimonijs  
(ieks. sulfonats).

Echtgrün extra bläulich [By] ŠVII 797.



C<sub>37</sub>H<sub>37</sub>N<sub>3</sub>S<sub>2</sub>O<sub>6</sub> - 683,43. F λ<sub>max</sub> - 629,5;

580,7. Krāsviela homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:100) +

+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a - 50; b - 10,85; k - 2; logt - 2,72955.

$\frac{ak}{10bt}$  - 17,18 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>

dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>. S<sup>700</sup> -  
630

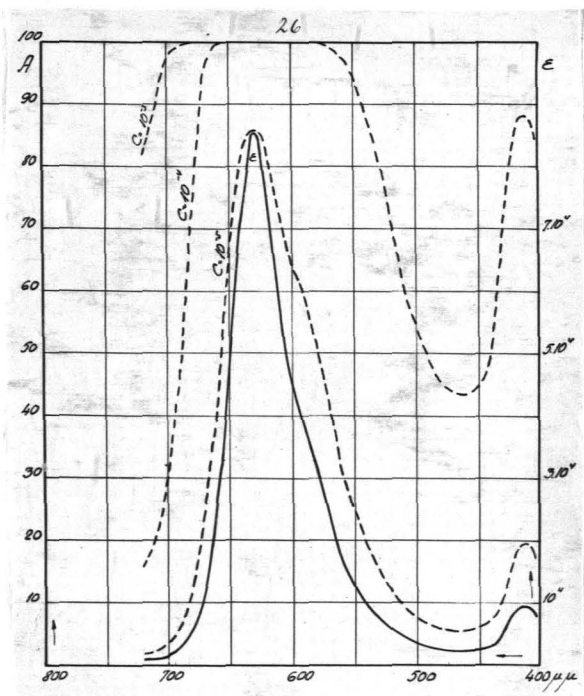
- 2,131; S<sup>630</sup> - 3,707;  
470

S<sup>470</sup> - 0,289; S - 6,127.  
410

l - 71,83; l<sub>2</sub> - 55;

l<sub>10</sub> - (137,5 + 12,5).

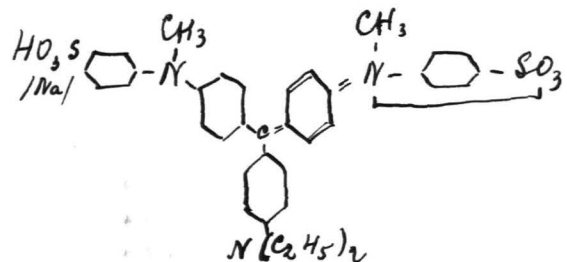
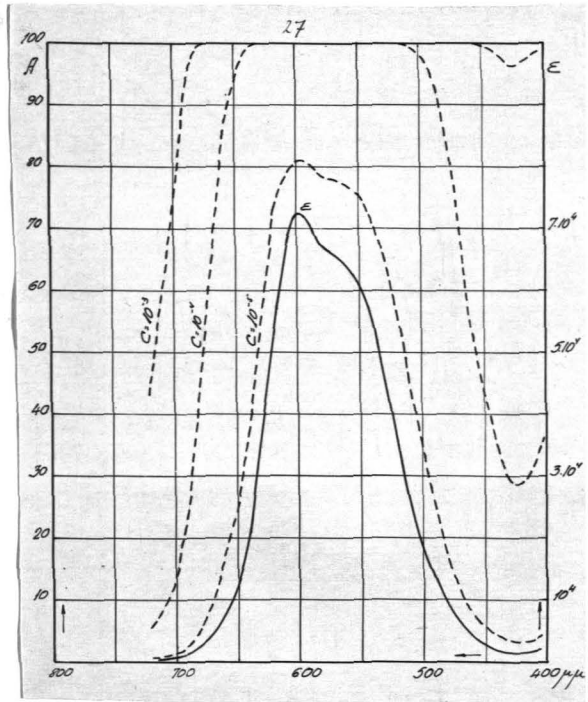
λ	ε	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	740	1,70	15,67	81,80
10	980	2,25	20,20	89,53
700	1600	3,62	30,82	97,49
90	2750	6,15	46,91	99,83
80	6100	13,10	75,45	99,99
70	12600	25,18	94,50	
60	26000	45,05	99,75	
50	48600	67,34	99,99	
40	73600	81,64		
30	85300	85,97		
20	72200	81,03		
10	56400	72,71		
600	43200	63,02		
90	37900	58,22		
80	31000	51,02	99,92	
70	23020	41,58	99,52	
60	16000	30,82	97,50	
50	12200	24,50	93,97	
40	9200	19,10	87,98	
30	7200	15,28	80,95	
20	5400	11,70	71,16	
10	4000	8,80	60,19	
500	3400	7,53	54,29	99,96
90	2900	6,46	48,71	99,87
80	2600	5,81	45,05	99,75
70	2500	5,59	43,77	99,68
60	2500	5,59	43,77	99,68
50	2800	6,24	47,52	99,84
40	3400	7,53	54,29	99,96
30	5500	11,90	71,82	
20	8700	18,15	86,51	
10	9500	19,65	88,78	
405	3000	16,82	84,15	



Dimetil-diētil-di-p-sulfofenīl-p.p'-diaminofuksonimonijs  
(ieks. sulfonats).

Sāureviolett 7B [B] ŠVI 534.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	245	0,57	5,42	43,12
10	390	0,92	8,60	59,50
700	590	1,35	12,70	74,25
90	1200	2,72	24,14	93,70
80	2500	5,60	43,77	99,68
70	4800	10,46	66,90	99,99
60	8500	17,78	95,87	
50	12500	25,00	94,38	
40	20800	38,06	99,17	
30	34700	55,00	99,97	
20	52800	70,35		
10	66600	78,42		
600	72200	81,00		
90	70600	80,32		
80	66600	78,42		
70	65700	77,97		
60	63700	76,93		
50	60900	75,40		
40	54300	71,36		
30	45100	64,60		
20	35000	55,33	99,97	
10	25000	43,77	99,68	
500	18200	34,23	98,50	
90	12200	24,50	94,00	
80	8200	17,21	84,86	
70	5200	11,28	69,80	
60	3300	7,32	53,25	99,96
50	2500	5,60	43,75	99,70
40	1900	4,28	35,50	98,75
30	1500	3,40	29,25	96,85
20	1500	3,40	29,25	96,85
10	1700	3,84	32,40	98,00
405	1900	4,28	35,50	98,75



C<sub>37</sub>H<sub>37</sub>N<sub>3</sub>S<sub>2</sub>O<sub>6</sub> - 683,43.

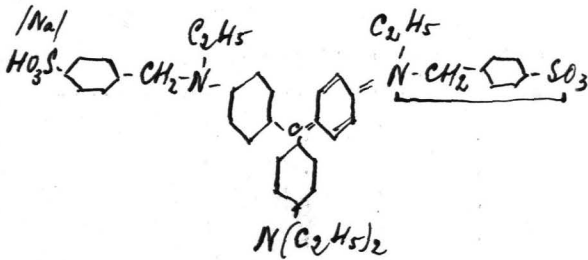
F λ max = 607,5; 544,5.

Krāsviela homogēna. Tit-

rēts 100 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) + 25 cm<sup>3</sup> spirta +  
 + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 100; b = 8,91; k = 2; logt =  
 = 2,72955.  $\frac{ak}{10bt} = 41,84$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod  
 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. S<sub>600</sub><sup>700</sup> = 2,408; S<sub>430</sub><sup>600</sup> = 5,7525; S<sub>410</sub><sup>430</sup> = 8,1915.  
 l = 113,46; l<sub>2</sub> = 108; l<sub>10</sub> = 186.

Tetraetildi-p-sulfobenzil-p,p<sup>1</sup>-diaminofuksonimonijs  
(ieks. sulfonāts).

Sāureviolett 6B [t.M] ŠVI 530.



$C_{37}H_{45}N_3S_2O_6 = 691,5$ .  $F \lambda_{max} =$

$= 599,7; 543,0$ ; F.-D max = 602;

542. Krāsviela homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:100) +

+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata, ar TiCl<sub>3</sub> pārākumu, tad  
pieliets 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās (- 5,22 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>), tad titrēts

atpakaļ. a = 50; b = 9,53;

k = 2; logt = 2,72955.

$\frac{ak}{10bt} = 19,56$  cm<sup>3</sup> atšķaidot

līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.

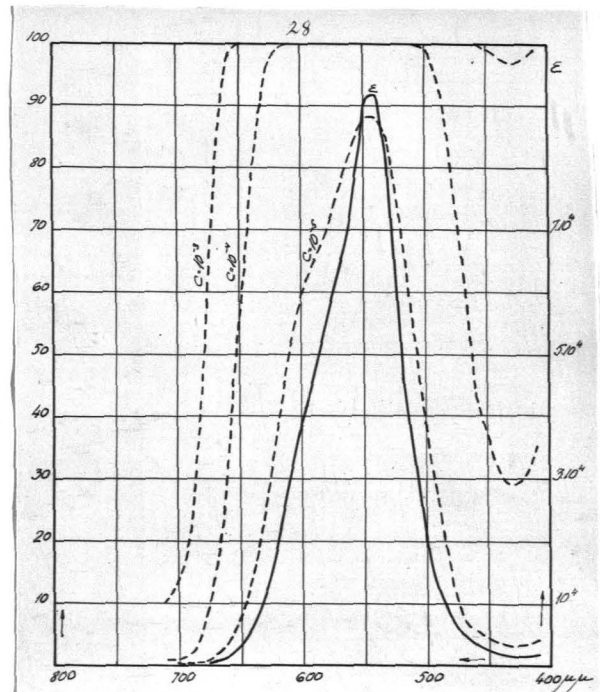
1-1.  $S_{700}^{540} = 4,8809$ ;  $S_{540}^{430} =$

$= 2,595$ ;  $S_{410}^{430} = 0,033$ ;

S = 7,5089. 1 = 81,71;

l<sub>2</sub> = 73; l<sub>10</sub> = 140.

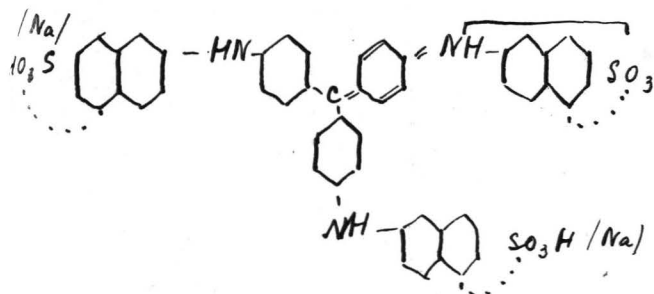
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	50	0,12	1,14	10,88
10	50	0,12	1,14	10,88
700	100	0,23	2,28	20,57
90	100	0,23	2,28	20,57
80	250	0,58	5,59	43,77
70	690	1,60	14,69	79,58
60	1630	3,70	31,29	97,66
50	3500	7,75	55,33	99,97
40	6870	14,55	79,44	
30	12500	25,00	94,38	
20	20000	36,90	99,00	
10	30000	59,54	99,99	
600	39300	64,98		
90	45600	69,31		
80	51300	76,45		
70	62800	83,17		
60	77400	87,70		
50	90100	87,96		
40	91900	82,90		
30	76700	70,15		
20	52500	53,97	99,07	
10	33700	37,34	99,07	
500	20300	24,14	93,70	
90	12000	14,89	80,05	
80	7000	6,46	64,52	99,68
70	4500	5,59	36,90	99,00
60	2500	3,62	30,82	97,49
50	2000	3,40	29,21	96,84
40	1600	3,62	30,82	97,49
30	1500	3,40	29,21	96,84
20	1600	3,62	30,82	97,49
10	1900	4,28	35,43	98,74



112

Frisulfonaftil-p.p<sup>1</sup>-diaminofuksonimonijs (iekš. sulfonāts).

Brillantdianilblau 6G [M] ŠVI 541.



$C_{49}H_{35}N_3S_3O_9 = 905,48$ .  $F\lambda_{max} =$   
 $= 583,75; 539,5$ . Krāsviela homo-  
 gena. Titrēts 100 cm<sup>3</sup> krāsvielas  
 šķīduma (1:125) + 50 cm<sup>3</sup> spirta +  
 + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 100;  
 b = 7,8; k = 2; logt = 2,74473.

$\frac{ak}{10bt} = 46,16$  cm<sup>3</sup> atšķaidot  
 līdz 100 cm<sup>3</sup> doš 10<sup>-3</sup>

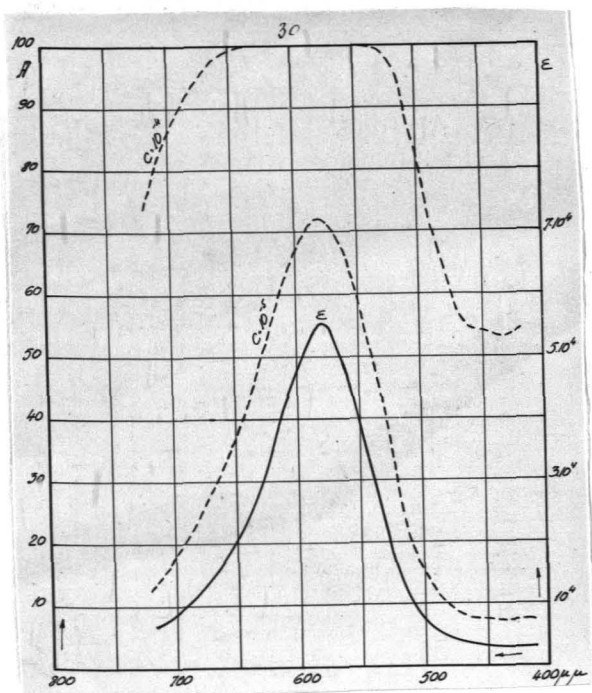
mol. l-1.  $s_{700}^{700} = 3,351;$

$s_{580}^{580} = 2,7195; s_{440}^{440} =$

$= 0,0675; S = 6,138;$

$l_1 = 110,4; l_2 = 98;$

$l_{10} = 230.$

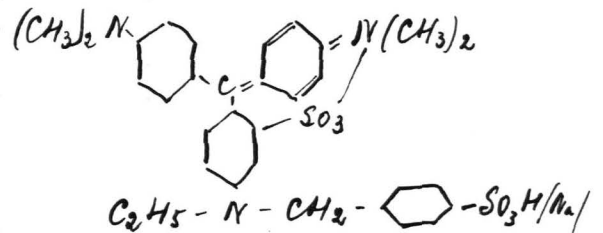
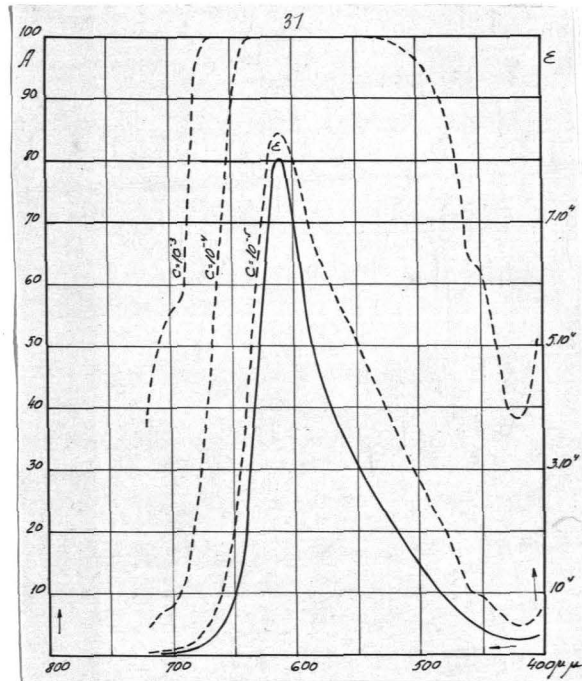


$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	5800	12,50	73,75	99,99
10	7300	15,50	31,25	
700	8700	18,25	86,50	
90	10000	20,50	90,00	
80	11850	24,00	93,50	
70	14300	28,00	96,25	
60	16700	32,00	98,00	
50	20000	37,00	99,00	
40	23800	42,25	99,50	
30	29200	49,00	99,90	
20	35100	55,50	99,97	
10	41600	61,50		
600	48100	67,00		
90	52300	70,00		
80	55600	72,25		
70	51600	69,50		
60	46200	65,50		
50	38200	58,50	99,98	
40	30800	50,75	99,90	
30	22500	40,50	99,40	
20	15600	30,25	97,25	
10	10000	20,50	90,00	
500	7300	15,50	81,40	
90	5300	11,50	70,50	
80	4500	9,75	64,50	
70	3700	8,25	57,25	99,98
60	3400	7,50	54,25	99,96
50	3400	7,50	54,25	99,96
40	3300	7,25	53,25	99,96
30	3300	7,25	53,25	99,96
20	3400	7,50	54,25	99,96
10	3400			

Tetrametiletil-p-sulfobenzil-o-sulfo-p-p<sup>1</sup>-diaminofuks-  
onimonijs (ieks. sulfonāts).

Rechtsäureviolett 10B [By] ŠVI 528.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	200	0,50	4,50	36,90
10	300	0,70	6,75	50,00
700	350	1,00	7,75	55,25
90	550	1,25	12,00	51,75
80	1200	2,75	24,25	93,75
70	2400	5,25	42,50	99,60
60	4700	10,25	66,00	
50	10000	20,50	90,00	
40	20400	37,50	99,09	
30	41400	61,50		
20	70000	80,00		
10	79900	84,10		
600	70300	80,20		
90	54700	71,60		
80	44700	64,25		
70	39000	59,25		
60	34700	55,00		
50	29800	49,65	99,90	
40	26600	45,80	99,75	
30	23600	41,90	99,50	
20	20000	36,90	99,00	
10	15200	29,50	97,00	
500	14600	28,50	96,50	
90	11600	23,50	93,00	
80	9600	20,00	89,00	
70	7300	15,50	81,25	
60	4500	10,00	64,50	
50	4200	9,25	62,00	
40	3200	7,00	52,25	
30	2300	5,25	41,25	99,50
20	2100	4,75	38,25	99,25
10	2600	5,75	45,00	99,75
405	3100	7,00	51,00	99,92



$$C_{30}H_{35}N_3S_2O_6 = 597,42$$

$$F \lambda_{max} = 618,5$$

Krāsviela homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 50 cm<sup>3</sup> spirta + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a - 50; b - 9,1; k - 2; logt - 2,74473.  $\frac{ak}{10bt} = 19,78$  cm<sup>3</sup> at-

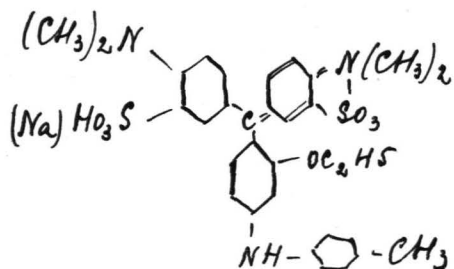
šķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $s_{700}^{610} = 1,9078$ ;  $s_{610}^{420} =$

- 4,569;  $s_{410}^{420} = 0,0235$ ; S = 6,5003. I - 81,34; I<sub>2</sub> - 57,5;

I<sub>10</sub> - 180.

Tetrametil-tolil-o-etoksi-trisulfo-p.p.-diaminofuksoni-  
monijs (ieks.sulfonāts).

Sāureviolett 6BN [B] Š<sub>VI</sub> 548.



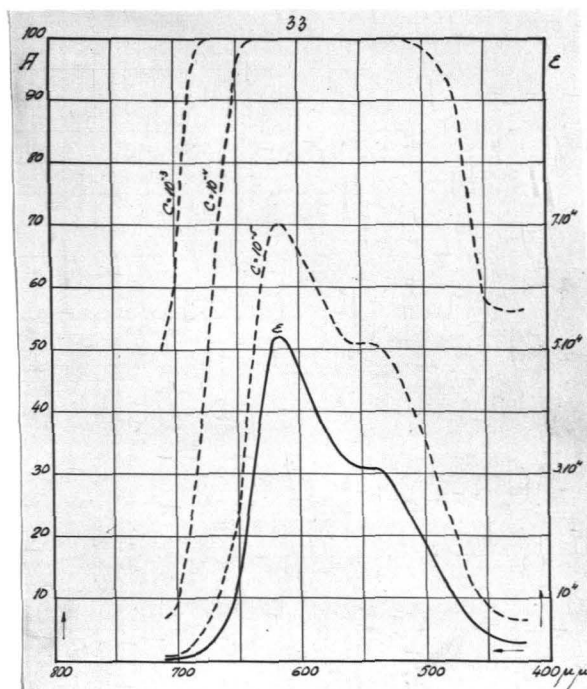
C<sub>40</sub>H<sub>35</sub>N<sub>3</sub>S<sub>3</sub>O<sub>10</sub> - 813,45. F<sub>λ</sub> max - 618,3.

Krāsviela homogēna. Titrēts 100 cm<sup>3</sup>  
krāsvielas šķīduma (3:500) + 50 cm<sup>3</sup>  
spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata, ar TiCl<sub>3</sub>

pārākumu, pielietis 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās (-5,15 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un  
titrēts atpakaļ. a - 100; b - 8,97; k - 2; logt - 2,74958.

λ	ε	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	300	0,70	6,67	50,00
10	300	0,70	6,75	50,00
700	400	0,93	8,80	60,25
90	900	2,05	18,75	87,50
80	1900	4,28	35,50	98,75
70	3700	8,17	57,50	99,98
60	7000	14,90	80,00	
50	13200	26,25	95,25	
40	25000	43,75	99,70	
30	40900	61,00	99,99	
20	51800	69,70		
10	51600	69,50		
600	47100	66,20		
90	42000	62,00		
80	37300	57,65	99,98	
70	33300	53,50	99,97	
60	31100	51,13	99,92	
50	31000	51,00	99,92	
40	31000	51,00	99,92	
30	29500	49,25	99,90	
20	26300	45,50	99,75	
10	22500	40,50	99,43	
500	18900	35,25	98,70	
90	15000	29,25	96,85	
80	11400	23,00	92,75	
70	8400	17,50	85,50	
60	5300	11,50	70,50	
50	3700	8,15	57,50	99,98
40	3200	7,25	56,50	99,94
30	3000	6,75	56,25	99,90
20	3000	6,75	56,25	99,90
10	3000	6,75	56,15	99,90

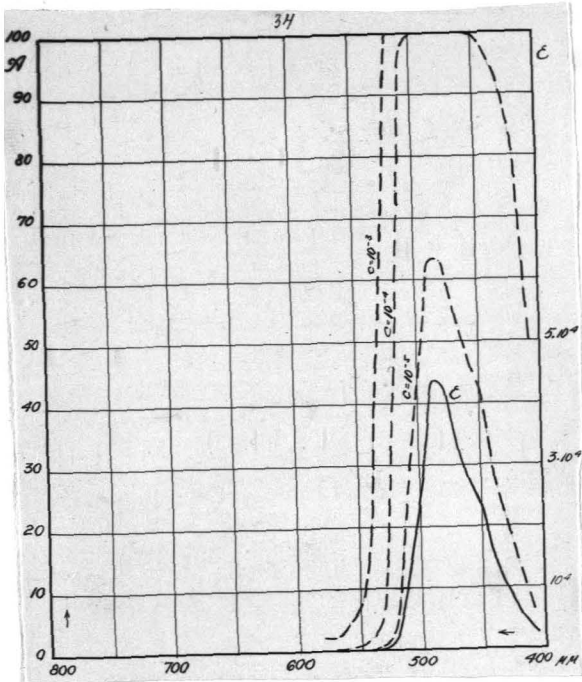
$\frac{ak}{10bt} = 34,95$  cm<sup>3</sup> atšķaidot  
līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.  
1-1. s<sub>700</sub><sup>620</sup> - 1,187; s<sub>620</sub><sup>410</sup> -  
- 4,820; S - 6,007.  
1 - 116; 1<sub>2</sub> - 120; 1<sub>10</sub> -  
- 200.



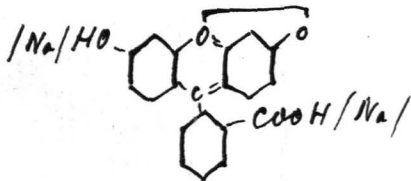
115

Fluoresceins ŠVI 585.

$\lambda$   $\epsilon$   $A(10^{-5})$   $A(10^{-4})$   $A(10^{-3})$



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
600				
90				
80	10	0,02	0,23	2,28
70	10	0,02	0,23	2,28
60	20	0,05	0,46	4,50
50	35	0,08	0,80	7,74
40	100	0,23	2,28	20,57
30	400	0,93	8,80	60,19
20	2300	5,16	41,12	99,50
10	12800	25,53	94,75	99,99
500	25000	43,77	99,68	
90	42900	62,76	99,99	
80	42900	62,76	99,99	
70	33400	53,66	99,96	
60	27500	46,91	99,83	
50	23400	41,65	99,54	
40	14000	27,56	96,02	
30	10000	20,57	90,00	
20	6000	12,90	74,88	99,99
10	3000	6,67	49,88	99,90
405				



$C_{20}H_{12}O_5 = 332,09$

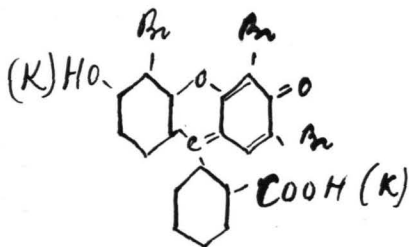
Fabrikas produkts divreiz pārkristalizēts.

Titrējot ar NaOH preparāts atrasts ķīmiski tīrs. Nātrija sāls šķīdums atšķaidīts līdz  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup>.  $S_{700}^{490} = 0,6213$ ;  $S_{490}^{410} = 1,8015$ ;  $S = 2,4228$ .  $l = 56,474$ ;  $l_2 = 54$ ;  $l_{10} = 105$ .



## Tetrabromfluoresceins.

Eosin extra wasserlöslich [M] ŠVI 587.

 $C_{20}H_8Br_4O_5 = 647,73$ .  $F \lambda_{max} = 516,3$ ;

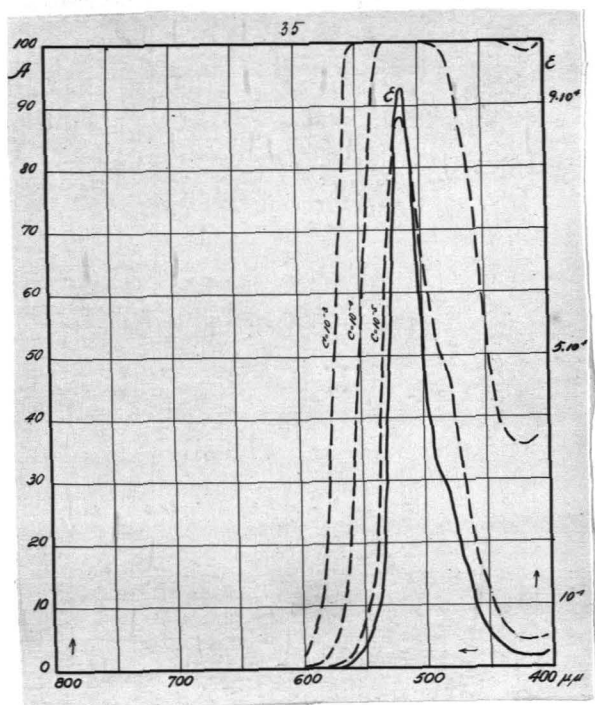
483,5. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:150) ++ 50 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 11,9; k = 2; logt = 2,74473.

 $\frac{ak}{10bt} = 7,565$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.S<sup>700</sup> = 0,9934; S<sup>520</sup> =

- 2,6894; S = 3,6828.

l = 42,09; l<sub>2</sub> = 10;l<sub>10</sub> = 81,25.

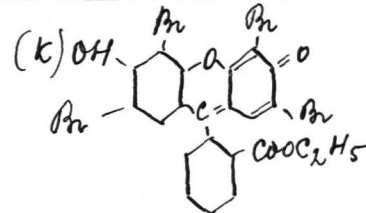
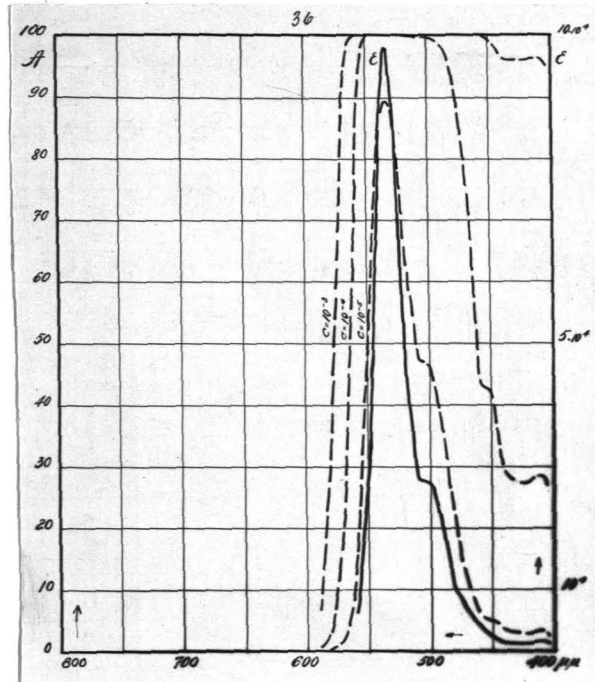
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
600	10	0,02	0,23	2,28
90	30	0,07	0,70	6,67
80	100	0,23	2,28	20,57
70	350	0,82	7,74	55,33
60	1200	2,72	24,14	93,69
50	3500	7,74	55,33	99,97
40	9100	18,90	87,70	99,99
30	41300	61,36	99,99	
20	87500	87,67		
10	77000	83,02		
500	47000	66,12		
90	32000	52,14	99,94	
80	27000	46,30	99,98	
70	17000	32,39	98,00	
60	9100	18,90	87,70	
50	5800	12,50	75,45	
40	3200	7,10	52,14	99,94
30	2200	4,94	39,74	99,37
20	1970	4,44	36,47	98,93
10	1920	4,32	35,73	98,80
405				

Tetrabromfluoresceina etilesteris.

Kosin spirtl6slich [M] ŠVI 589.

$\lambda$   $\epsilon$  A(10<sup>-5</sup>) A(10<sup>-4</sup>) A(10<sup>-3</sup>)

720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
600				
90	30	0,07	0,70	6,67
80	170	0,40	3,84	32,39
70	1000	2,28	20,57	90,00
60	6500	13,90	77,95	99,99
50	32000	52,14	99,94	
40	85200	85,94		
30	89100	87,15		
20	45300	64,76		
10	27700	47,16	99,83	
500	27500	47,03	99,82	
90	19500	36,17	98,88	
80	10000	20,57	90,00	
70	6000	10,88	74,88	
60	3900	5,59	43,77	99,98
50	2200	4,96	42,46	99,37
40	1500	3,40	29,21	96,84
30	1400	3,17	27,56	96,02
20	1400	3,17	27,56	96,02
10	1450	3,28	28,39	96,45
405	1300	2,95	25,87	94,99



C<sub>22</sub>H<sub>12</sub>Br<sub>4</sub>O<sub>5</sub> = 675,76.

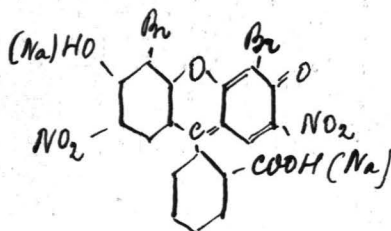
Fλ<sub>max</sub> = 538,0; 499,2

(spirtā). Krāsviela homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> spir-

ta šķīduma + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata, ar TiCl<sub>3</sub> pārākumu, pielietis 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās šķīduma (20 cm<sup>3</sup> = 5,2 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un titrēts atpakaļ. a = 50; b = 8,7; k = 2; logt = 2,74473.  $\frac{ak}{10bt}$  = 20,69 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. s<sup>700</sup><sub>530</sub> = 1,6945; s<sup>530</sup><sub>410</sub> = 1,9305; s = 3,6250. l = 40,69; l<sub>2</sub> = 27,5; l<sub>10</sub> = 77,5.

Dibromdinitrofluoresceins.

Bosin BN [B] Š 590.



$C_{20}H_8N_2Br_2O_9 = 579,95$ .  $F \lambda_{max} = 519,9$ ;

485,7. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:100) +

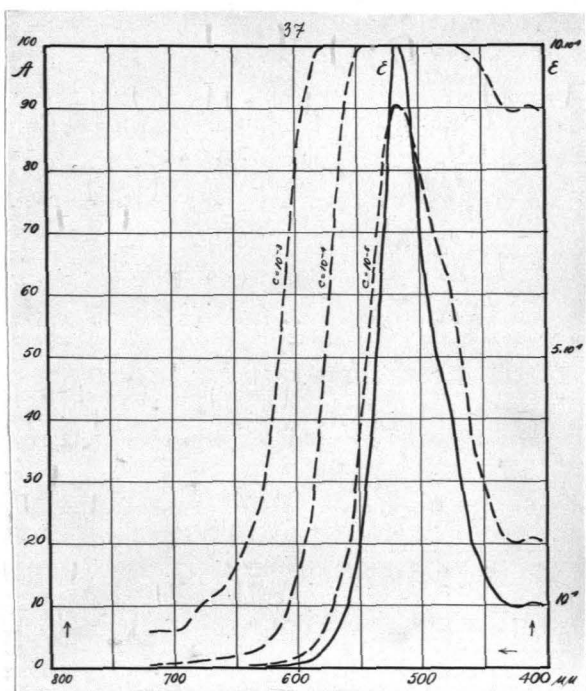
+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 19,3; k = 14; logt = 2,74473.

$\frac{ak}{10bt} = 32,64$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>

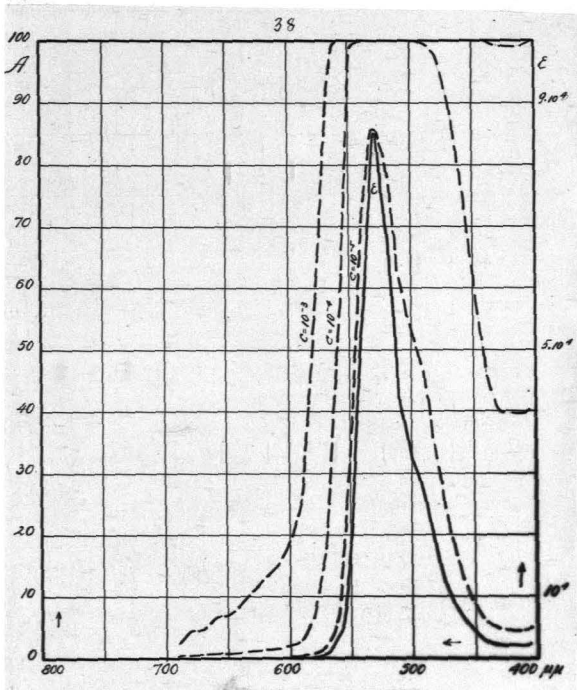
dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>. s<sup>700</sup> = 520  
 = 2,0238; s<sup>520</sup> = 4,0945;  
 S = 6,1183. l = 65,772;  
 l<sub>2</sub> = 47,5; l<sub>10</sub> = 150.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700	25	0,06	0,58	5,59
90	30	0,07	0,70	6,67
80	45	0,11	1,05	9,87
70	55	0,13	1,27	11,90
60	60	0,14	1,37	12,90
50	80	0,18	1,82	16,82
40	100	0,23	2,28	21,48
30	140	0,31	3,17	27,56
20	230	0,52	5,16	41,12
10	420	0,97	9,22	61,98
600	790	1,80	16,63	83,78
90	1200	2,72	24,14	93,69
80	2600	5,81	45,05	99,75
70	5500	11,90	71,82	99,99
60	10400	21,30	90,88	
50	21000	38,34	99,21	
40	38900	59,17	99,99	
30	70400	80,23		
20	101000	90,23		
10	95000	88,78		
500	67700	78,96		
90	52100	69,87		
80	43750	63,48		
70	30000	49,88	99,98	
60	19000	35,43	98,74	
50	15000	29,21	96,84	
40	11500	23,26	92,92	
30	9900	20,38	89,77	
20	9900	20,38	89,77	
10	10200	20,93	90,45	
405	9900	20,38	89,77	99,99

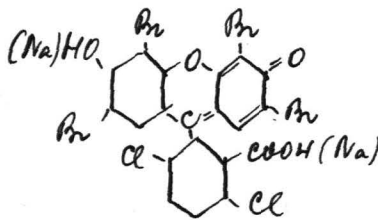


Tetrabromdichlorfluoresceins.

Phloxin [M] ŠVI 593.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10	8			
700	13			
90	10	0,03	0,23	3,28
80	20	0,04	0,46	4,50
70	20	0,04	0,46	4,50
60	30	0,07	0,70	6,67
50	30	0,07	0,70	6,67
40	40	0,10	0,93	8,80
30	50	0,12	1,14	10,88
20	60	0,14	1,37	12,90
10	70	0,17	1,60	14,89
600	90	0,21	2,05	18,72
90	130	0,29	2,95	25,87
80	300	0,70	6,67	49,88
70	900	2,05	18,72	87,41
60	3500	7,74	55,33	99,97
50	19000	35,43	98,74	
40	56500	72,77	99,99	
30	85200	85,94		
20	68000	79,11		
10	41900	61,89		
500	32500	52,68	99,95	
90	26600	45,80	99,78	
80	16700	31,92	97,86	
70	10000	20,57	90,00	
60	6400	13,70	77,69	
50	4000	8,80	60,19	
40	2700	6,03	46,30	99,80
30	2200	4,94	39,74	99,37
20	2200	4,94	39,74	99,37
10	2200	4,94	39,74	99,50



$C_{20}H_6Br_4Cl_2O_5 = 716,62$

$F \lambda_{max} = 535,7; 497,15.$

Krāsviela homogēna. Tit- 405

rēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:125) + 25 cm<sup>3</sup> spirta +  
 + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 14,55; k = 2; logt = 2,74473.

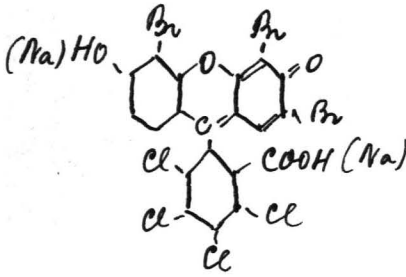
$\frac{ak}{10bt} = 6,185$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.

$s_{700} = 1,2337; s_{530} = 2,5910; s = 3,8247. l = 44,89; l_2 = 32,5;$

$l_{10} = 90.$

Tetrabromtetrachlorfluoresceins.

Phloxin [M] Š<sub>VI</sub> 596.



$C_{20}H_4Cl_4Br_4O_5 = 785,52$ .  $F \lambda_{max} = 539,5$ ;

500,8. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:125) +

+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 10,55; k = 2; logt = 2,74473.

$\frac{ak}{10bt} = 8,531$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>

dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.

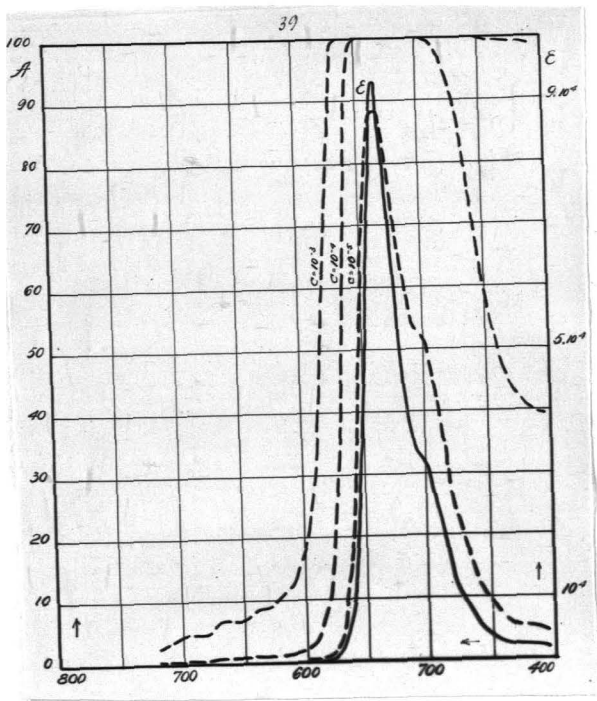
$s_{700}^{540} = 1,0296$ ;  $s_{540}^{410} =$

- 3,0015; S = 4,0321.

l = 45,25; l<sub>2</sub> = 32,5;

l<sub>10</sub> = 90.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	10	0,02	0,23	2,28
10	15	0,03	0,35	3,40
700	18	0,04	0,46	4,50
90	18	0,04	0,46	4,50
80	18	0,04	0,46	4,50
70	28	0,07	0,70	6,67
60	30	0,07	0,70	6,67
50	30	0,07	0,70	6,67
40	40	0,10	0,93	8,80
30	40	0,10	0,93	8,80
20	50	0,12	1,14	10,88
10	63	0,14	1,37	12,90
600	93	0,21	2,05	18,72
90	160	0,38	3,62	30,82
80	500	1,14	10,88	68,36
70	2020	4,50	36,90	99,00
60	10000	20,57	90,00	99,99
50	45250	64,76	99,99	
40	89100	87,15		
30	78500	83,52		
20	47000	66,12		
10	34100	54,40	99,96	
500	31400	51,47	99,93	
90	22500	40,43	99,44	
80	13000	25,87	94,99	
70	9000	18,72	87,41	
60	5600	12,10	72,46	
50	3700	8,17	57,34	99,98
40	2900	6,46	48,71	99,87
30	2500	5,59	43,77	99,68
20	2300	5,16	41,12	99,50
10	2200	4,94	39,74	99,37
405	2000	4,50	36,90	99,0

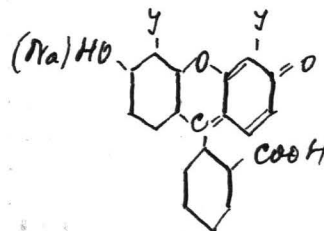
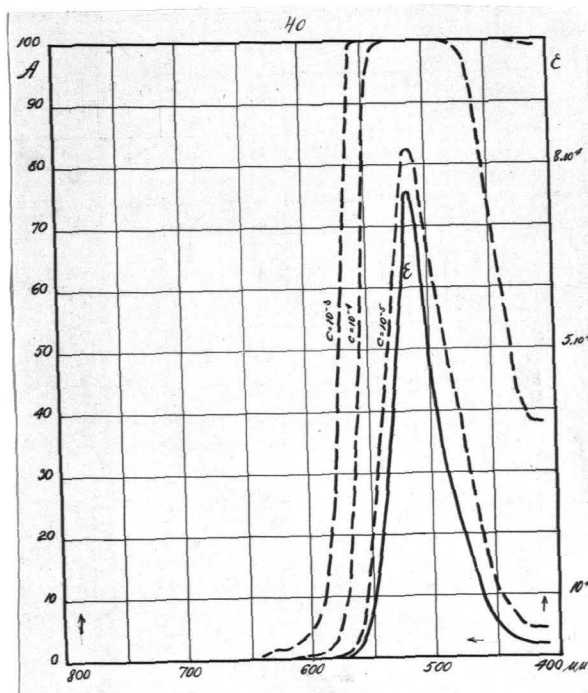


Dijodfluoresciens.

Erythrosin extra gelb N [M] ŠVI 591.

A(10<sup>-5</sup>) A(10<sup>-4</sup>) A(10<sup>-3</sup>)

720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40	3		0,07	0,70
30	8		0,19	1,82
20	8		0,19	1,82
10	13	0,03	0,30	2,95
600	20	0,05	0,46	4,50
90	40	0,10	0,99	8,80
80	130	0,30	2,95	25,87
70	500	1,14	10,88	68,38
60	2300	5,16	41,12	99,50
50	9900	20,38	89,77	99,99
40	22300	40,16	99,42	
30	40000	60,19	99,99	
20	70400	80,28		
10	71100	80,55		
500	46400	65,64		
90	32400	52,58	99,95	
80	24400	42,98	99,64	
70	16500	31,61	97,76	
60	9400	19,46	88,52	
50	5400	11,69	71,16	
40	3800	8,38	58,31	99,98
30	2500	5,59	43,77	99,68
20	2100	4,72	38,34	99,21
10	2100	4,72	38,34	99,21
405				



C<sub>20</sub>H<sub>10</sub>J<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 583,94

λ<sub>max</sub> = 512,5; 479,5

Krāsviela homogēna. Tit-

rēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:150) + 25 cm<sup>3</sup> spirta +

+ 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 11,35; k = 2; logt =

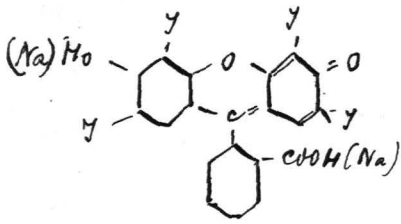
- 2,74473.  $\frac{ak}{10bt}$  = 7,93 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup>

mol. l-1. s<sup>700</sup><sub>510</sub> = 1,8190; s<sup>510</sup><sub>410</sub> = 1,8155; S = 3,6345. l = 51,11;

l<sub>2</sub> = 40; l<sub>10</sub> = 97,5.

Tetrajodfluoresceins.

Erythrosin D [C] Š<sub>VI</sub> 592.



$C_{20}H_8J_4O_5 = 835,87$ .  $F \lambda_{max} = 526,0$ ;

490,5. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:100) +

50 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 8,55; k = 2; logt = 2,74473.

$\frac{ak}{10bt} = 10,525$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz

100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.

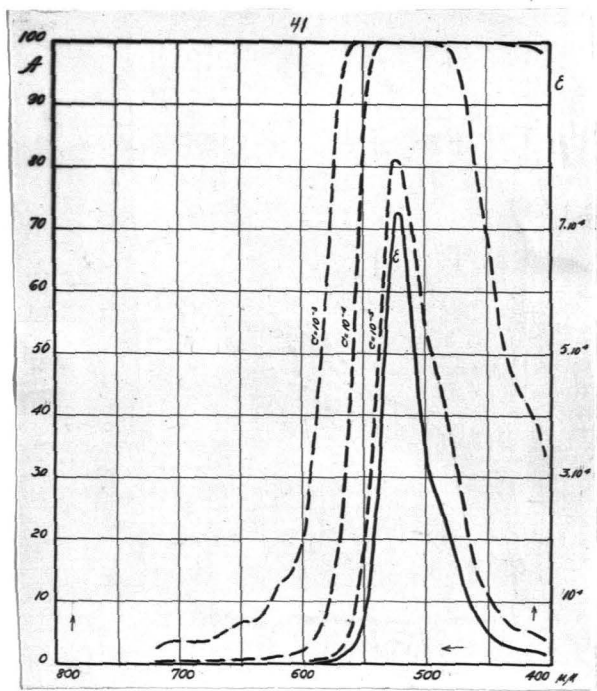
S<sup>700</sup> = 1,4085; S<sup>520</sup> = 520

= 2,0030; S = 3,4115.

l<sub>1</sub> = 47,38; l<sub>2</sub> = 35;

l<sub>10</sub> = 90.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700				
90				
80	15	0,03	0,34	3,40
70	20	0,05	0,46	4,50
60	25	0,06	0,57	5,59
50	30	0,07	0,70	6,67
40	30	0,07	0,70	6,67
30	40	0,10	0,93	8,80
20	60	0,14	1,37	12,90
10	70	0,17	1,60	14,89
600	100	0,23	2,28	20,57
90	200	0,46	4,50	36,90
80	400	0,93	8,80	60,19
70	1000	2,28	20,57	90,00
60	2800	6,24	47,52	99,84
50	9500	19,65	88,78	99,99
40	28000	47,52	99,84	
30	62500	76,29	99,99	
20	72000	80,95		
10	51000	69,10		
500	33000	53,23	99,96	
90	26100	45,17	99,75	
80	19200	35,73	98,80	
70	11500	23,26	92,92	
60	7000	14,89	80,05	
50	5000	10,88	68,38	
40	3400	7,53	54,29	
30	2700	6,03	46,30	99,80
20	2400	5,38	42,46	99,60
10	2100	4,72	38,34	99,21
405	1800	4,06	33,93	98,42

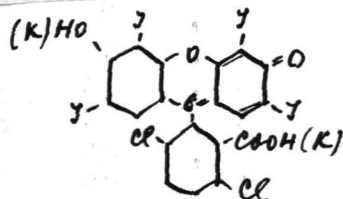
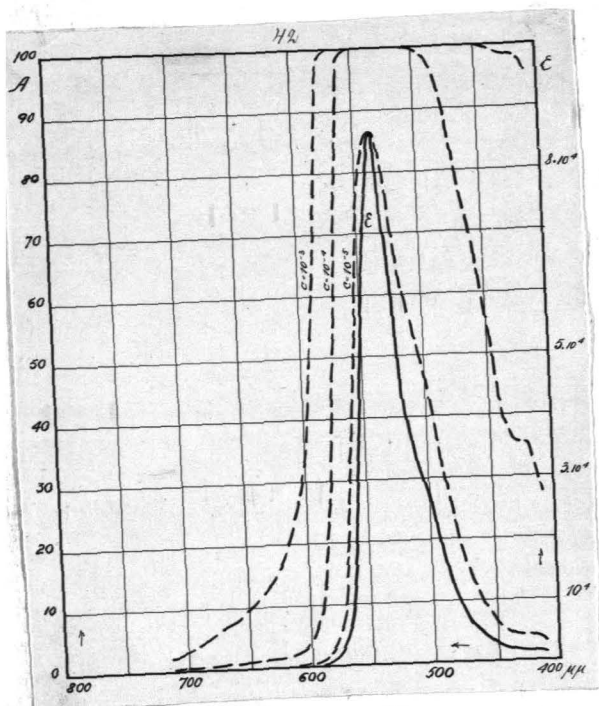


## Tetraždichlorfluoresceins.

Rose bengale [B] švi 595.

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
-----------	------------	--------------	--------------	--------------

720	10	0,02	0,23	2,28
10	10	0,02	0,23	2,28
700	13	0,03	0,30	2,95
90	18	0,04	0,41	4,06
80	23	0,05	0,53	5,16
70	30	0,07	0,70	6,67
60	35	0,09	0,81	7,74
50	40	0,10	0,93	8,80
40	55	0,13	1,25	11,90
30	63	0,15	1,43	13,50
20	70	0,18	1,60	14,69
10	104	0,24	2,36	21,30
600	180	0,41	4,06	33,93
90	400	0,93	8,80	60,19
80	1500	3,40	29,21	68,84
70	4700	10,26	66,12	99,99
60	24500	43,12	99,65	
50	61900	75,96	99,99	
40	85400	86,00		
30	68400	79,30		
20	43400	63,19		
10	34000	54,29	99,96	
500	26300	45,42	99,76	
90	17000	32,39	98,00	
80	10600	21,66	91,29	
70	6700	14,30	78,62	
60	5600	10,88	68,38	
50	3000	6,67	49,88	99,90
40	2200	4,94	39,74	99,37
30	1900	4,28	35,43	98,74
20	1900	4,28	35,43	98,74
10	1400	3,17	27,56	96,02



$$C_{20}H_6Cl_4O_5 = 904,67$$

$$F \lambda_{max} = 544,7; 505,6.$$

Krāsviela homogēna. Tit-

405

 rēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:150) + 50 cm<sup>3</sup> spirta +

 + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 7,65; k = 2; logt = 2,74473.

$$\frac{ak}{10bt} = 11,76 \text{ cm}^3 \text{ atšķaidot līdz } 100 \text{ cm}^3 \text{ dod } 10^{-5} \text{ mol. l}^{-1}.$$

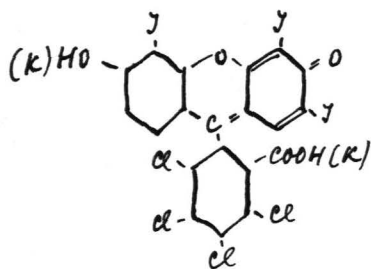
$$S_{700}^{540} = 1,3635; S_{540}^{410} = 2,6520; S = 4,0155. l = 47,02; l_2 = 47,02;$$

$$l_{10} = 90.$$



Tetraiodotetrachlorfluoresciens.

Rose bengale 5BG [JG] ŠVI 597.



$C_{20}H_4Cl_4I_4O_5 = 973,58$ .  $F\lambda_{max} = 551,2$ ;

510,4. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:150) +

+ 50 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 25; b = 7,1; k = 2; logt = 2,74473.

$\frac{ak}{10bt} = 12,68$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>

dod  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup>.

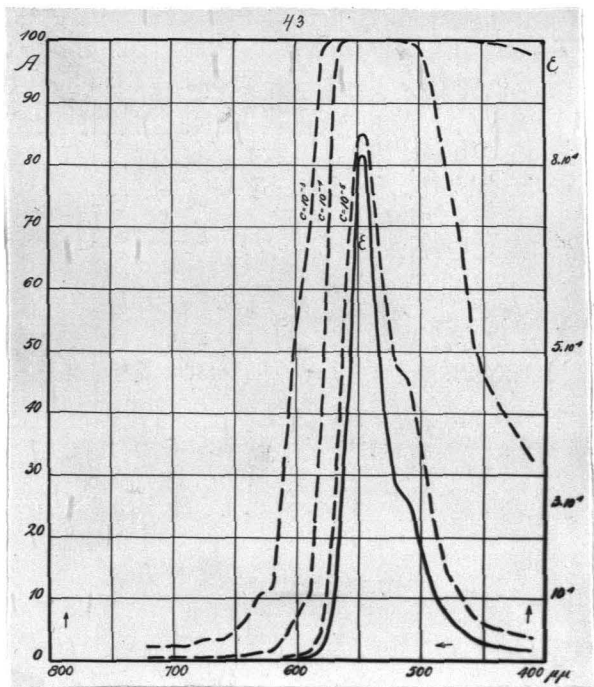
$S_{700} = 0,9672$ ;  $S_{550} = 3,5587$

$S_{550} = 2,5915$ ;  $S = 3,5587$ .

$l_1 = 44,76$ ;  $l_2 = 30$ ;

$l_{10} = 90$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90	10	0,02	0,23	2,28
80	13	0,03	0,30	2,95
70	15	0,04	0,35	3,40
60	15	0,04	0,35	3,40
50	20	0,05	0,46	4,50
40	30	0,07	0,70	6,67
30	50	0,12	1,14	10,88
20	55	0,13	1,25	11,90
10	180	0,41	4,06	33,93
600	350	0,81	7,74	55,33
90	500	1,14	10,88	68,38
80	2400	5,38	42,46	99,60
70	11000	22,38	92,06	99,99
60	42300	62,24	99,99	
50	79500	83,94		
40	68400	79,30		
30	40000	60,19		
20	28200	47,76	99,85	
10	26000	45,05	99,75	
500	18500	34,69	98,59	
90	11000	22,38	92,06	
80	7000	14,89	80,05	
70	5300	11,49	70,49	
60	3300	7,32	53,23	99,96
50	2700	6,03	46,30	99,80
40	2400	5,38	42,46	99,60
30	2100	4,72	38,34	99,21
20	1900	4,28	35,43	98,74
10	1700	3,84	32,39	98,00
405				



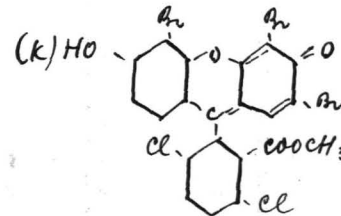
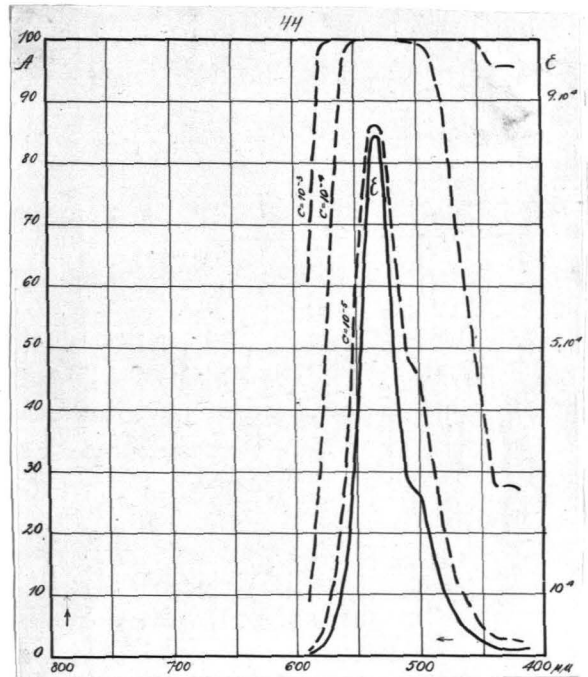
125

## Tetrabromdichlorfluoresceīnmetilesteris.

Cyanosin I spirtlōslich [M] ŠVI 594.

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	10	0,02	0,23	2,28
10	10	0,02	0,23	2,28
700	15	0,04	0,35	3,40
90	20	0,05	0,46	4,50
80	25	0,06	0,48	5,59
70	30	0,07	0,70	6,67
60	30	0,07	0,70	6,67
50	40	0,08	0,93	8,80
40	50	0,12	1,14	10,88
30	60	0,16	1,37	12,90
20	70	0,20	1,60	14,89
10	100	0,23	2,28	20,57
600	200	0,46	4,50	36,90
90	400	0,95	8,80	60,20
80	1800	4,00	33,90	98,40
70	6000	12,90	74,90	99,99
60	15200	29,50	97,00	
50	43000	62,85	99,99	
40	80700	84,40		
30	83900	85,50		
20	46300	65,70		
10	28700	48,30	99,85	
500	26000	45,00	99,75	
90	17000	32,40	98,00	
80	9900	20,40	89,75	
70	5500	11,90	71,80	
60	3700	8,20	57,30	99,98
50	2000	4,50	36,90	99,00
40	1400	3,20	27,50	96,00
30	1400	3,20	27,50	96,00
20	1350	3,00	26,75	95,50
10	1350	3,00	26,75	95,50

405

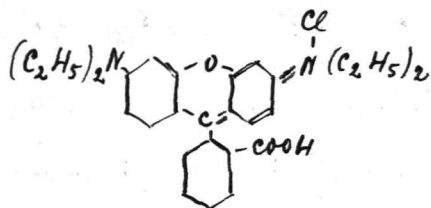
 $C_{21}H_8Cl_2Br_4O_5 = 730,64$ 

Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīdumaspirtā (2:100) + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 5; k = 2;logt = 2,74473.  $\frac{ak}{10bt} = 18,00$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{530}^{700} = 1,8967$ ;  $s_{410}^{530} = 1,8835$ ; s = 3,7802.l = 45,06; l<sub>2</sub> = 32,25; l<sub>10</sub> = 90.

Tetraetilrodamina chlorīds.

Rhodamin B [B] ŠVI 573.



$C_{28}H_{31}N_2ClO_3 = 478,72$ ;  $F\lambda_{max} = 555,0$ ;  
 $517,0$ . Fabrikas preparāts divreiz pār-  
 kristalizēts no spirta. Ar Kjeldāļa  
 metodi atrasts N - 5,86% (teor N -  
 - 5,85%). Krāsviela analītiski tīra.

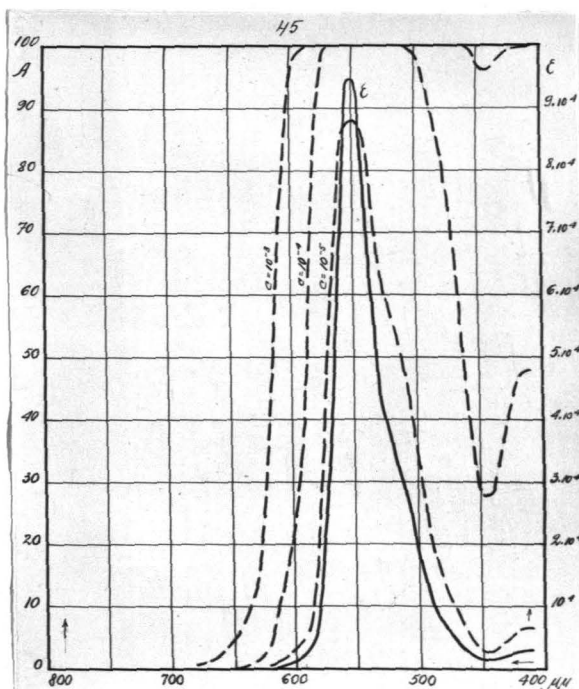
$s_{700}^{550} = 1,8109$ ;  $s_{550}^{450} = 2,6728$ ;  $s_{450}^{410} =$

$0,0847$ ;  $S = 4,5683$ .

$l_1 = 48,34$ ;  $l_2 = 26$ ;

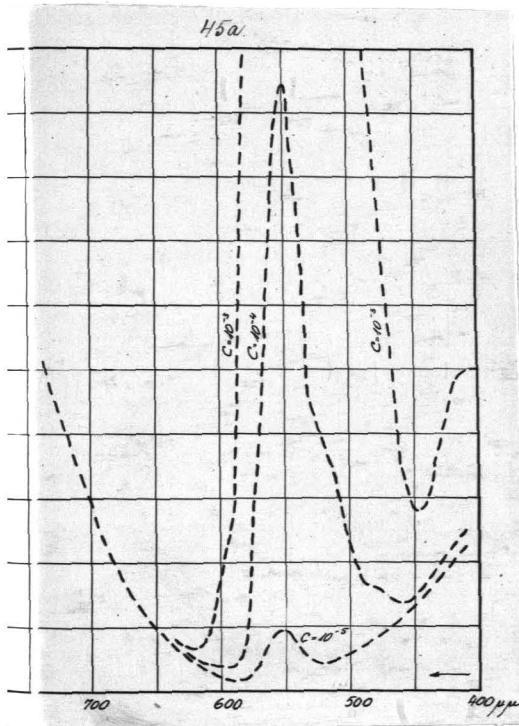
$l_{10} = 113$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30	70	0,17	1,60	14,89
20	200	0,46	4,50	36,90
10	600	1,37	12,90	74,88
600	1600	3,62	30,82	97,49
90	2600	5,81	45,05	99,75
80	10000	20,57	90,00	99,99
70	36800	57,15	99,98	
60	82000	84,86	99,99	
50	94500	88,65		
40	70000	80,05		
30	44100	63,78		
20	34600	54,92	99,97	
10	28000	47,52	99,84	
500	18000	33,93	98,42	
90	10000	20,57	90,00	
80	7500	15,86	82,22	
70	4700	10,26	66,12	99,99
60	2400	5,38	42,46	99,60
50	1460	3,20	28,55	96,53
40	1460	3,20	28,55	96,53
30	2100	4,72	38,34	99,21
20	2750	6,14	46,91	99,82
10	2800	6,36	48,12	99,86
405				



127

## Rođamina B fizioloģiskais spektrs.



Absorpcija izteikta  
ar relatīvā aptumšo-  
juma logaritmu, pie  
kam saules gaismas

$\lambda$	$\log \frac{L_{550}}{L_{\lambda}}$	$e - 10^{-5}$	$e - 10^{-4}$	$e - 10^{-3}$
720	4,177			
10	3,550			
700	3,003			
90	2,375			
80	1,930			
70	1,550			
60	1,245			
50	0,975			
40	0,814			
30	0,620	0,621	0,627	0,690
20	0,454	0,456	0,474	0,654
10	0,325	0,331	0,385	0,925
600	0,226	0,242	0,386	1,826
90	0,130	0,156	0,390	2,730
80	0,077	0,177	1,077	10,077
70	0,025	0,395	3,705	
60	0,010	0,830	8,310	
50	0,000	0,945	9,450	
40	0,006	0,706	7,006	
30	0,050	0,491	4,460	
20	0,091	0,437	3,897	
10	0,240	0,520	3,320	
500	0,426	0,606	2,406	
90	0,610	0,710	1,710	10,610
80	0,796	0,871	1,621	8,296
70	0,960	1,007	1,477	5,660
60	1,123	1,147	1,363	3,523
50	1,320	1,335	1,466	2,780
40	1,529	1,544	1,675	2,989
30	1,767	1,788	1,977	3,867
20	2,006	2,034	2,281	4,756
10	2,220	2,248	2,500	5,020
400	2,434			

gaišums pie 550 pieņemts par vienību.

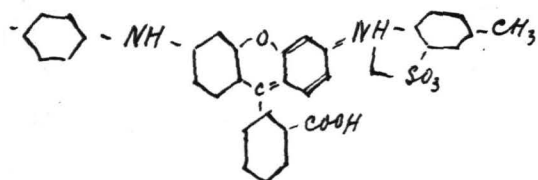
## Ditolilrodamina sulfoskābe.

Violamin B [M] ŠVI 580.

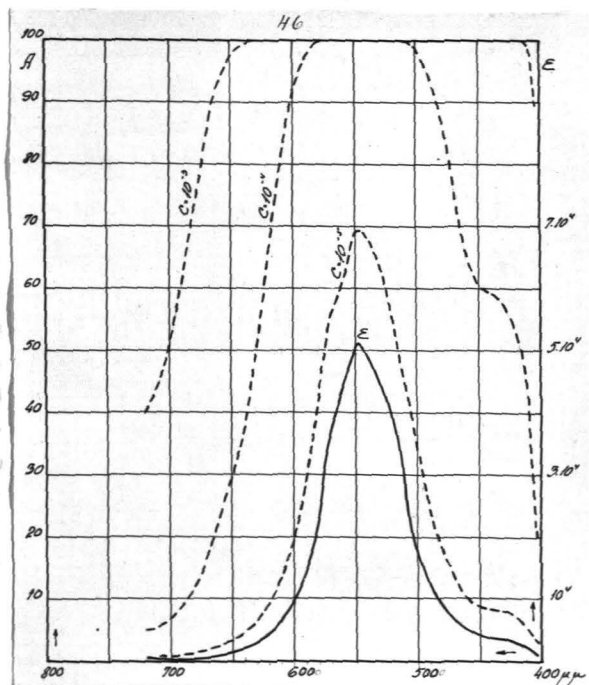
$C_{34}H_{26}N_2SO_6 = 590,34$ .  $F \lambda_{max} = 547,5$ . Krāsviela pārkristalizēta no spirta un analizējot ar Kjeldāla metodi atrasta analitiski tīra. Pagatavots  $10^{-3}$  mol.l $^{-1}$  šķīdums.  $S_{700}^{550} = 1,7304$ ;  $S_{550}^{410} = 2,3360$ ;  $S = 4,0664$ .

$l_1 = 79,40$ ;  $l_2 = 70$ ;

$l_{10} = 155$ .



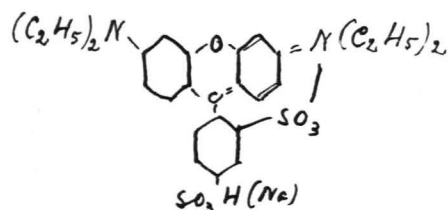
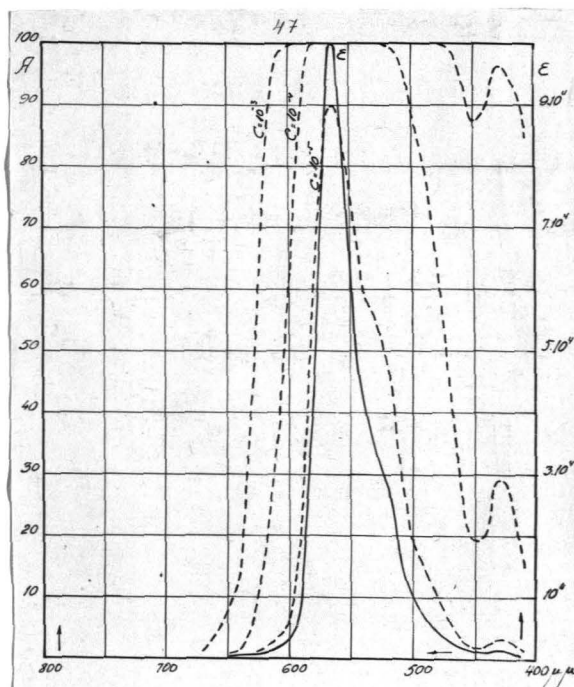
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	220	0,50	4,94	39,74
10	256	0,58	5,59	43,77
700	300	0,70	6,67	49,88
90	400	0,93	8,80	60,19
80	550	1,25	11,90	71,82
70	800	1,82	16,82	84,15
60	1150	2,60	23,26	92,92
50	1520	3,44	29,53	96,98
40	2000	4,50	36,90	99,00
30	2900	6,46	48,71	99,87
20	4150	9,11	61,54	99,99
10	6200	13,30	76,01	
600	9700	20,02	89,29	
90	15000	29,21	96,84	
80	24000	42,46	99,60	
70	35800	56,15	99,97	
60	42500	62,42		
50	51200	69,24		
40	48900	67,57		
30	43100	62,93		
20	34200	54,50	99,96	
10	25000	43,77	99,68	
500	18000	33,93	98,42	
90	12000	24,14	93,69	
80	8800	18,34	86,82	
70	6200	13,30	76,01	
60	4500	9,84	64,52	
50	4000	8,80	60,19	99,99
40	3900	8,59	59,26	99,98
30	3700	8,17	57,34	99,98
20	3200	7,10	52,14	99,94
10	2000	4,50	36,90	99,00
405	1000	2,28	20,57	90,00



## Tetraetilrodamina-o-p-disulfoskābe.

Xylenrot B (konz.) [S] ŠVI 579.

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90				
80				
70	5		0,12	1,14
60	15		0,35	3,40
50	35		0,80	7,74
40	60	0,14	1,37	12,90
30	240	0,55	5,38	42,46
20	730	1,66	15,47	81,38
10	1700	3,84	32,39	98,00
600	2300	5,16	41,12	99,50
90	10000	20,57	90,00	99,99
80	41000	61,10	99,99	
70	91000	87,70		
+) 60	91000	87,70		
50	59000	74,30		
40	39500	58,79	99,98	
30	34000	54,29	99,96	
20	28000	47,52	99,84	
10	16000	30,82	97,49	
500	9000	18,72	87,41	
90	7000	14,89	80,05	
80	4400	9,64	63,69	
70	2500	5,59	43,77	99,68
60	1200	2,72	24,14	93,69
50	900	2,05	18,72	87,41
40	1000	2,28	20,57	90,00
30	1500	3,40	29,21	96,84
20	1200	2,72	24,14	93,69
10	700	1,60	14,89	80,05
405				


 $C_{27}H_{30}N_2S_2O_7 = 558,37.$ 
 $F \lambda_{\max} = 566,5; 525,4.$ 

Fabrikas preparāts divreiz

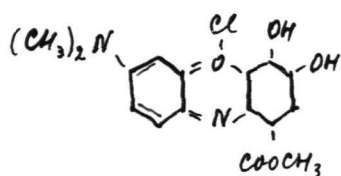
pārkristalizēts un noteicot N ar Kjeldāla metodi atrasts

 analītiski tīrs.  $S_{700}^{570} = 1,2229; S_{450}^{570} = 3,3655; S_{410}^{450} = 0,0450;$ 
 $S = 4,6334. I = 46,334; I_2 = 23; I_{10} = 88.$ 

 +)  $\lambda_{\max} = 565 \mu\mu; \epsilon_{\max} = 100.000; A(10^{-5}) = 90,00$

Dimetilgallocianina metilesteris.

Prune pure [S] ŠVI 636.



$C_{16}H_{15}N_2ClO_5 = 350,59$ .  $F \lambda_{max} = 650,7$ ;

594,8. Krāsviela homogēna. Titrēts

25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) +

+ 50 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

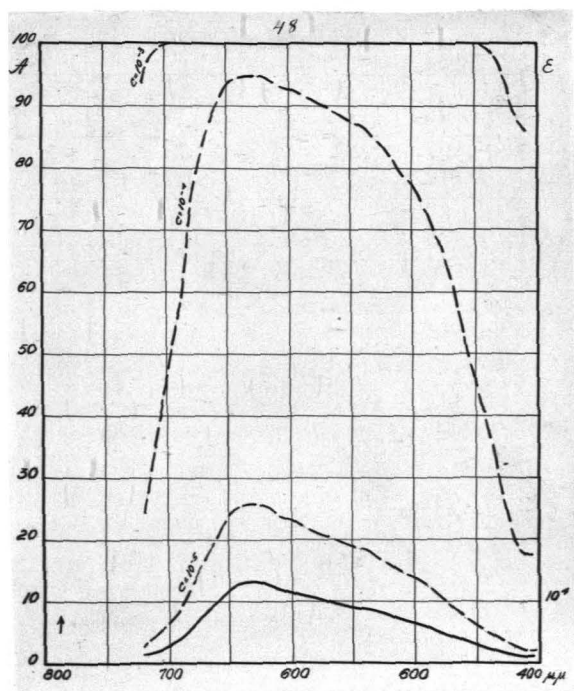
$a = 25$ ;  $b = 13,6$ ;  $k = 2$ ;  $\log t = 2,70730$ .

$7,21 \text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100 \text{ cm}^3$  dod  $10^{-3} \text{ mol. l.}^{-1}$   
 $S_{700} = 0,6040$ ;  $S_{630} = 1,5434$ ;  $S_{410} =$

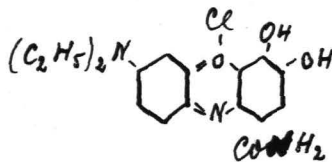
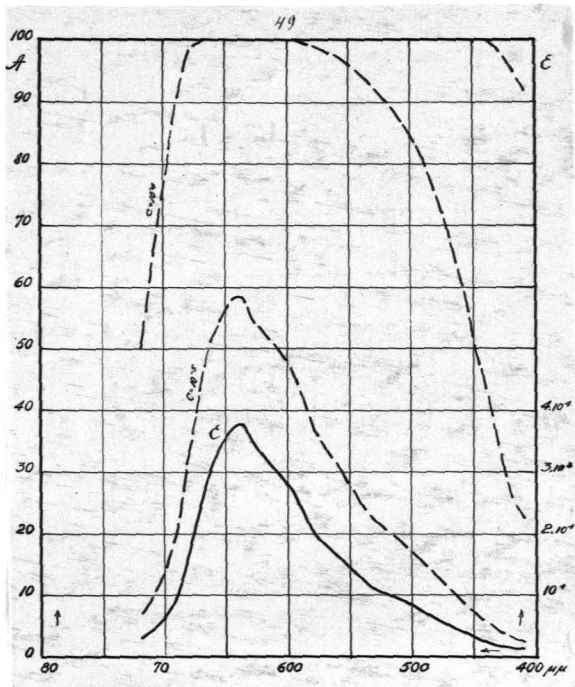
$- 2,1474$ .  $l = 165,15$ ;

$l_2 = 177$ ;  $l_{10} = 300$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	1200	2,75	24,20	93,70
10	1900	4,25	35,40	98,75
700	2800	6,25	47,50	99,85
90	3700	8,20	57,30	99,98
80	6000	12,90	74,90	74,90
70	8000	16,80	84,15	
60	10000	20,16	90,00	
50	12000	24,20	93,70	
40	12800	25,50	94,75	
30	13000	25,90	95,00	
20	12600	25,20	94,50	
10	11700	23,60	93,25	
600	11400	23,10	92,75	
90	10800	22,00	91,70	
80	10200	21,00	90,45	
70	9900	20,40	89,75	
60	9400	19,50	88,50	
50	9000	18,75	87,40	
40	8750	18,25	86,65	
30	8100	17,00	84,50	
20	7500	15,90	82,25	
10	6800	14,50	79,10	
500	6400	13,70	77,10	
90	5700	12,30	73,10	
80	4900	10,70	67,65	
70	4100	9,00	61,10	99,99
60	3200	7,10	52,15	99,94
50	2600	5,80	45,00	99,75
40	2000	4,50	36,90	99,00
30	1400	3,20	27,50	96,00
20	960	2,20	19,80	89,00
10	850	1,90	17,75	85,90
405	850	1,90	17,75	85,90



## Diethylgallocianina amids.

Coelestinblau B [S] Š<sub>VI</sub> 641.
 $C_{17}H_{19}N_3ClO_4 = 363,62.$ 
 $F \lambda_{max} = 654,45; 600,2;$ 
 $552,6. \text{ Krāsviela homogēna.}$ 

405  
Titrēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) + 25 cm<sup>3</sup> spirta +  
+ 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 9,5; k = 2; logt = 2,70730.

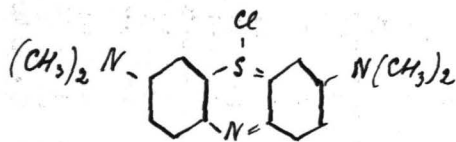
 $\frac{ak}{10bt} = 10,33 \text{ cm}^3 \text{ atšķaidot līdz } 100 \text{ cm}^3 \text{ dod } 10^{-3} \text{ mol. l}^{-1}.$ 
 $s_{700}^{640} = 1,4425; s_{640}^{410} = 3,1725; s = 4,615. l = 121,45; l_2 = 103;$ 
 $l_{10} = 258.$ 

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	3000	6,70	50,00	99,90
10	4400	9,85	63,70	
700	6500	13,90	77,60	
90	10000	20,50	90,00	
80	18000	33,90	98,40	
70	25000	45,00	99,75	
60	32000	52,25	99,94	
50	36000	56,35		
40	38000	58,30		
30	34600	54,90		
20	32500	52,70		
10	30000	50,00	99,90	
600	28000	47,50	99,84	
90	24000	42,50	99,60	
80	20000	36,90	99,00	
70	18000	33,90	98,40	
60	16000	30,80	97,50	
50	14000	27,50	96,00	
40	12000	24,15	93,70	
30	11000	22,40	92,00	
20	10000	20,50	90,00	
10	9000	18,75	87,40	
500	8000	16,80	84,15	
90	7000	14,90	80,00	
80	6000	12,90	74,90	
70	5000	10,90	68,40	
60	4000	8,80	60,20	
50	3000	6,70	50,00	99,90
40	2500	5,60	43,75	99,68
30	1800	4,00	33,90	98,40
20	1300	3,00	25,90	95,00
10	1100	2,50	22,40	92,00



## Tetrametildiaminofenaztionija chlorids.

Methylenblau [M] ŠVI 559.


 $C_{16}H_{18}N_3SCl = 35,62$ .  $F \lambda_{max} = 667,5$ ;

608,4. Krāsviela homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 25 cm<sup>3</sup>

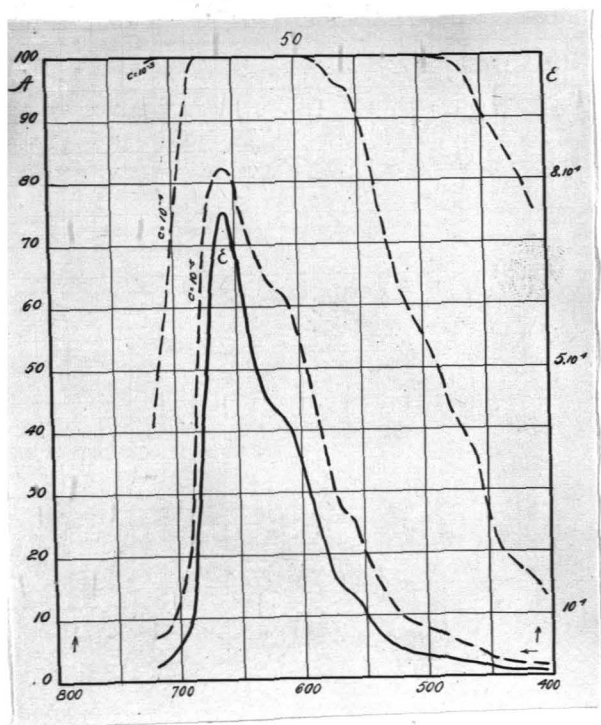
spirta. a = 50; b = 24,1; k = 2;

43,5 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub> = 50 cm<sup>3</sup> Fe<sup>+++</sup> atšķaidotizgatavots 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup> šķīdums.
 $S_{700}^{660} = 1,5778$ ;  $S_{660}^{410} =$ 
 $= 4,4168$ ;  $S = 5,9945$ .

 $l = 79,93$ ;  $l_2 = 75$ ;

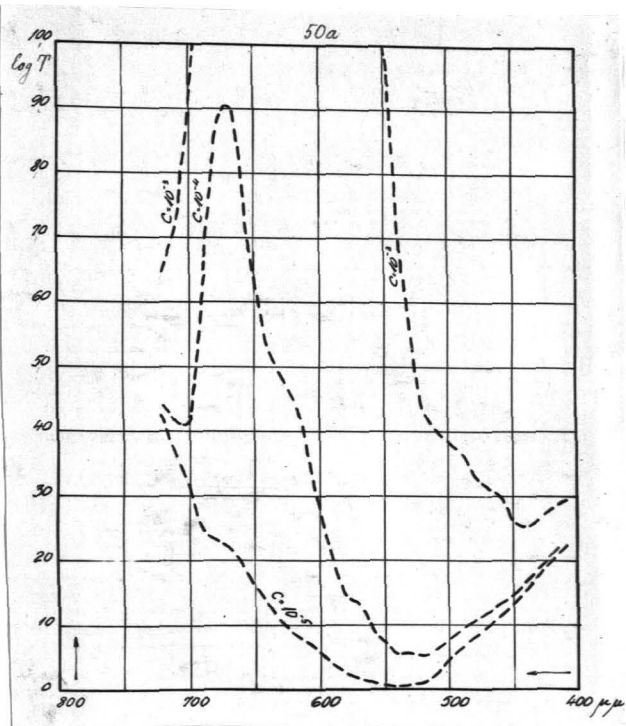
 $l_{10} = 150$ .

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	2300	5,20	41,00	99,50
10	3600	8,00	56,35	99,98
700	6140	13,25	75,70	
90	11200	22,75	92,40	
80	39000	59,25	99,99	
70	67000	78,60		
60	75000	82,25		
50	66000	78,10		
40	53700	71,00		
30	45600	65,00		
20	43000	52,85		
10	40700	61,00		
600	34400	54,70	99,97	
90	26500	45,70	99,77	
80	19000	35,50	98,75	
70	14000	27,60	96,00	
60	13000	25,90	95,00	
50	9820	20,20	89,60	
40	7420	15,70	81,90	
30	5470	11,80	71,60	
20	4300	9,40	62,85	
10	3800	8,35	58,30	
500	3450	7,60	54,80	
90	3070	6,80	50,70	99,98
80	2500	5,60	45,75	99,68
70	2200	5,00	39,75	99,37
60	1900	4,25	35,50	98,75
50	1300	2,95	25,90	95,00
40	1000	2,25	20,50	90,00
30	900	2,00	18,75	87,40
20	800	1,80	16,75	84,16
10	700	1,60	14,90	80,00
405	600	1,40	12,90	75,00



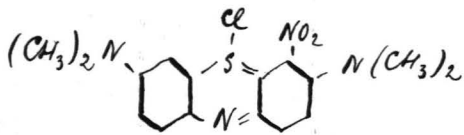
Metilenzilās fizioloģiskais spektrs.

$\lambda$	$\log \frac{L_{550}}{L_{\lambda}}$	$e = 10^{-1}$	$e = 10^{-4}$	$e = 10^{-3}$
720	4,177	4,200	4,407	6,447
10	3,550	3,586	4,164	7,150
700	3,033	3,094	4,153	9,173
90	2,375	2,487	6,275	13,375
80	1,930	2,320	8,630	
70	1,550	2,220	9,050	
60	1,245	1,995	7,845	
50	0,975	1,635	6,345	
40	0,814	1,351	5,374	
30	0,620	1,076	4,920	
20	0,454	0,884	4,524	
10	0,325	0,732	3,765	
600	0,226	0,570	2,876	
90	0,130	0,395	2,030	
80	0,077	0,267	1,477	
70	0,025	0,165	1,325	
60	0,010	0,140	0,992	13,025
50	0,000	0,098	0,742	9,820
40	0,006	0,080	0,553	7,426
30	0,050	0,105	0,597	5,520
20	0,091	0,134	0,521	4,391
10	0,240	0,278	0,620	4,040
500	0,426	0,461	0,771	3,876
90	0,610	0,641	0,917	3,680
80	0,796	0,821	1,046	3,296
70	0,960	0,982	1,180	3,160
60	1,123	1,142	1,313	3,023
50	1,320	1,339	1,450	2,620
40	1,529	1,542	1,644	2,529
30	1,767	1,798	1,357	2,667
20	2,006	2,014	2,086	2,806
10	2,220	2,227	2,318	2,920
400	2,434			



Nitrotetrametildiaminofenaztionija chlorīds.

Methylengrūn G extra [S]

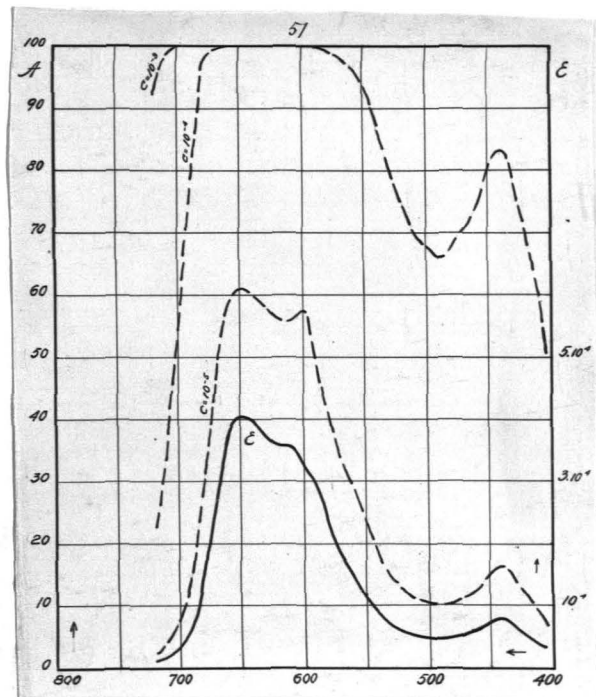


$C_{16}H_{17}N_4SClO_2 = 364,68$ .  $F^{\lambda}_{max} =$   
 $= 660,0; 607,2$ . Krāsviela homogēna. Titrēts 25  $cm^3$  krāsvielas šķīduma + 12,5  $cm^3$  spirta.  $a = 25;$

$b = 9,25; k = 8; 43,5 cm^3 TiCl_3 = 50 cm^3 F'' \cdot \frac{ak}{10bt} = 37 cm^3$   
 atšķaidot līdz 100  $cm^3$  dod  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup>.  $S_{650}^{700} = 1,1135; S_{490}^{650} =$

$= 3,3174; S_{440}^{490} = 0,2965;$   
 $S_{410}^{440} = 0,174; S = 4,9013.$   
 $l = 123,8; l_2 = 103;$   
 $l_{10} = 283.$

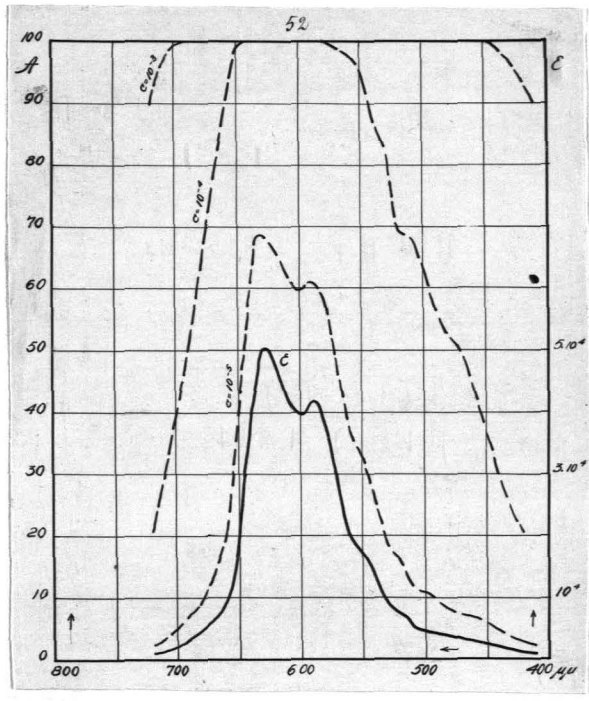
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	1110	2,50	22,60	92,25
10	1870	4,20	35,00	98,65
700	3600	8,00	56,35	99,98
90	6900	14,70	79,60	
80	16000	30,80	97,50	
70	27900	47,40	99,83	
60	38500	58,80		
50	40500	60,65		
40	39400	59,64		
30	37350	57,70		
20	35700	56,00		
10	35700	56,00		
600	32200	52,30		
90	29100	48,80	99,87	
80	23000	41,10	99,50	
70	18000	33,90	98,40	
60	15000	29,20	96,85	
50	12000	24,10	93,70	
40	8700	18,15	86,50	
30	6900	14,70	79,60	
20	5950	12,75	74,60	
10	5200	11,25	69,80	
500	4960	10,75	68,00	
90	4650	10,10	65,70	
80	4900	10,70	67,65	
70	5310	11,50	70,50	
60	5970	12,80	74,70	
50	7240	15,35	81,10	
40	7800	16,50	83,40	
30	6450	13,80	77,35	
20	5100	11,00	69,10	
10	3900	8,60	59,25	
405	3100	6,70	51,00	99,99



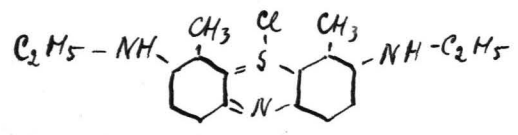
135

Dietildiaminodimetilfenaztionija chlorīds.

Neumethilenblau N [C] ŠVI 663.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	1000	2,25	20,50	90,00
10	1500	3,40	29,20	96,85
700	2200	5,00	39,75	99,37
90	3000	6,70	50,00	99,90
80	4500	9,85	64,50	
70	6400	13,70	77,10	
60	10000	20,60	90,00	
50	22000	39,75	99,35	
40	41300	60,50	99,99	
30	50100	68,75		
20	46700	65,90		
10	41500	61,50		
600	39300	59,50		
90	41800	60,90		
80	37400	57,75	99,98	
70	27700	47,15	99,83	
60	19800	36,60	98,95	
50	17000	32,40	98,00	
40	13000	25,90	95,00	
30	9000	18,72	87,40	
20	7500	15,90	82,25	
10	5200	11,25	69,80	
500	5000	10,90	68,40	
90	4400	9,65	63,70	
80	3600	8,00	56,35	
70	3200	7,10	52,15	
60	3000	6,70	50,00	99,90
50	2500	5,60	43,75	99,68
40	2000	4,50	36,90	99,00
30	1500	3,40	29,20	96,85
20	1200	2,175	24,10	93,70
10	1000	2,25	20,60	90,00



$C_{18}H_{22}N_3ClS = 347,70.$

$F\lambda_{max} = 636,4; 588,0.$

Krāsviela homogēna. Tit- 405

rēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) + 25 cm<sup>3</sup> spirta +  
+ 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 10,25; k = 2; logt = 2,70730.

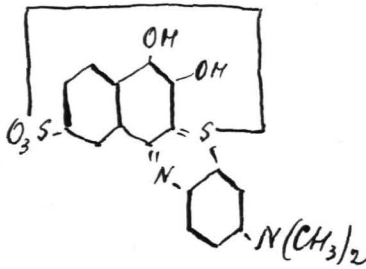
$\frac{ak}{10bt} = 9,571$  atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.

$S_{700}^{630} = 1,1335; S_{630}^{410} = 3,5785; S = 4,7120. I = 94,05; I_2 = 80;$

$I_{10} = 163.$

Dimetilaminodioksisulfonaftofenazitionijs (iekš. sulfonāts).

Indochromin T [S] ŠVI 667.



$C_{18}H_{14}N_2S_2O_5 = 402,25$ .  $F \lambda_{max} = 581,0$ .

Krāsviela homogēna. Titrēts  $50 \text{ cm}^3$

krāsvielas šķīduma (1:200) +  $50 \text{ cm}^3$

spirta +  $50 \text{ cm}^3$  Na-tartrata. a - 50;

b - 10,8; k - 2; logt -  $\bar{2},70730$ .

$\frac{ak}{l \cdot b \cdot t} = 18,17 \text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100 \text{ cm}^3$

dot  $10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ .

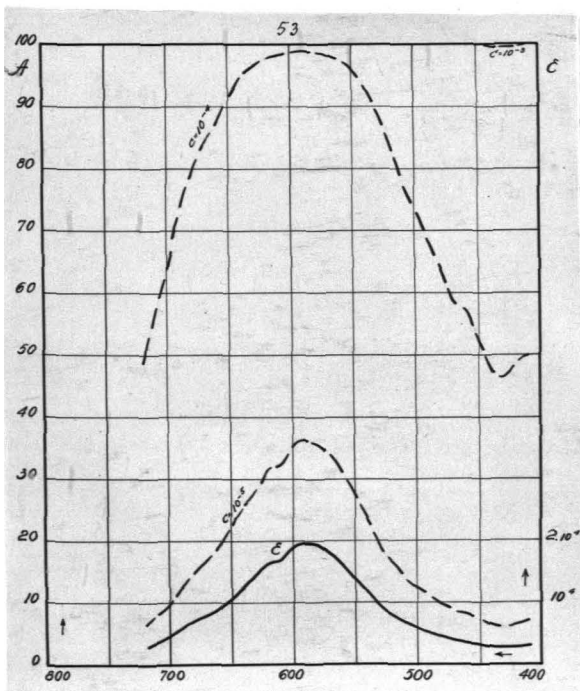
$s_{700} = 1,3275$ ;  $s_{590} = 410$

- 1,4805; S - 2,808.

$l = 144,0$ ;  $l_2 = 123$ ;

$l_{10} = 275$ .

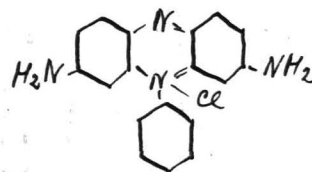
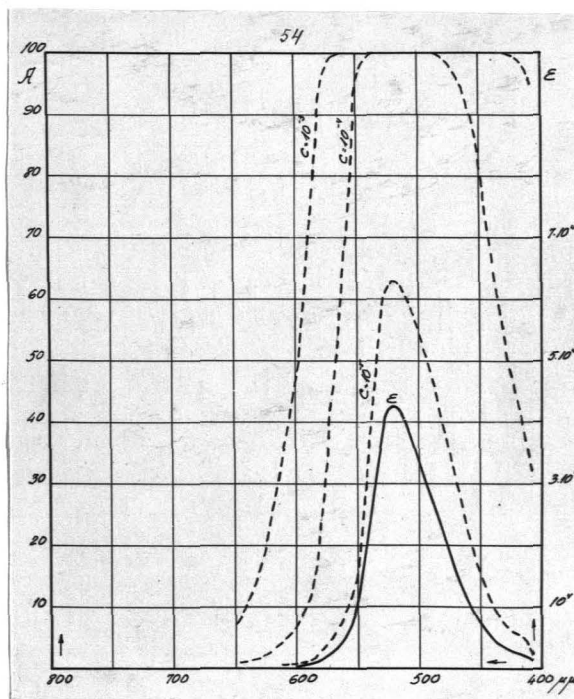
$\lambda$	$\epsilon$	A( $10^{-5}$ )	A( $10^{-4}$ )	A( $10^{-3}$ )
720	2900	6,50	48,70	99,87
10	3700	8,20	57,35	99,98
700	4400	9,65	63,70	
90	5800	12,50	73,70	
80	7000	14,90	80,00	
70	8000	16,80	84,15	
60	9000	18,75	87,40	
50	11000	22,40	92,00	
40	13000	25,90	95,00	
30	14500	28,40	96,45	
20	16500	31,60	97,75	
10	17000	32,40	98,00	
600	19000	35,40	98,75	
90	19500	36,20	98,87	
80	19000	35,40	98,75	
70	18000	33,90	98,40	
60	16000	30,80	97,50	
50	14000	27,50	96,00	
40	11800	23,75	93,40	
30	9200	19,10	88,00	
20	8000	16,80	84,15	
10	6500	13,90	77,60	
500	6800	12,50	73,70	
90	5000	10,90	68,38	
80	4400	9,65	63,70	
70	3800	8,40	58,30	
60	3700	8,20	57,30	
50	3200	7,10	52,10	99,94
40	2800	6,25	47,50	99,84
30	2700	6,00	46,30	99,80
20	2900	6,50	48,70	99,87
10	3000	6,70	50,00	99,90
405				



Fenosafranins.

Phenosafranin chem. rein für photogr. Zwecke [M] ŠVI

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50	30	0,07	0,70	6,67
40	50	0,12	1,14	10,88
30	70	0,15	1,60	14,89
20	130	0,30	2,95	25,87
10	210	0,48	4,72	38,34
600	300	0,70	6,67	49,88
90	500	1,14	10,88	68,32
80	1200	2,72	24,14	93,69
70	2500	5,59	43,77	99,68
60	5000	10,88	68,38	99,99
50	13000	25,87	94,99	
40	25300	44,01	99,70	
30	37900	58,22	99,98	
20	43000	62,85	99,99	
10	39000	59,26	99,99	
500	33500	53,76	99,96	
90	27000	46,30	99,81	
80	21000	38,34	99,21	
70	15100	29,37	96,91	
60	10500	21,48	91,09	
50	7000	14,89	80,05	99,99
40	4500	9,84	64,52	99,99
30	3000	6,67	49,87	99,90
20	2500	5,59	43,77	99,68
10	1400	3,17	27,56	96,02
405				



C<sub>18</sub>H<sub>15</sub>N<sub>4</sub>Cl = 322,61.

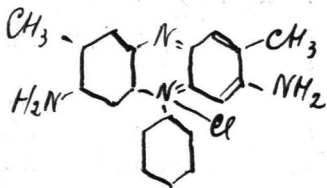
$\lambda_{max}$  = 525,0; 494,0.

Pārkristalizēts no spir-

ta un noteicot N ar mikro - Dumas metodi atrasts analītiski tīrs. Pagatavots 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup> šķīdums. S<sub>520</sub><sup>700</sup> = 1,0769; S<sub>410</sub><sup>520</sup> = 1,8530; S = 3,9299. I = 91,39; I<sub>2</sub> = 63; I<sub>10</sub> = 125.

Dimetilfenosafranins.

Safranin superfein doppelt B [S] ŠVI 679.



$C_{20}H_{19}N_4Cl = 350,64$ .  $F\lambda_{max} = 539,0$ ;  
 $503,2$ . Krāsviela homogēna. Titrēts  
 $25\text{ cm}^3$  krāsvielas šķīduma (1:200) +  
 +  $25\text{ cm}^3$  spirta +  $25\text{ cm}^3$  Na-tartrata.

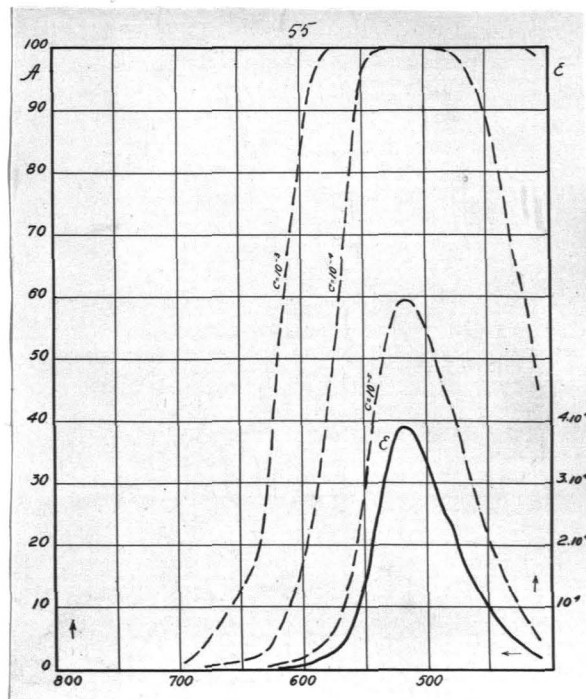
$a = 25$ ;  $b = 13,5$ ;  $k = 2$ ;  $\log t = 2,70730$ .  $\frac{ak}{10bt} = 7,267\text{ cm}^3$   
 atšķaidot līdz  $100\text{ cm}^3$  dod  $10^{-3}$  mol, l<sup>-1</sup>.  $S_{520}^{700} = 1,0898$ ;  $S_{410}^{520} =$

$1,9630$ ;  $S = 3,0528$ .

$l_1 = 78,79$ ;  $l_2 = 71$ ;

$l_{10} = 148$ .

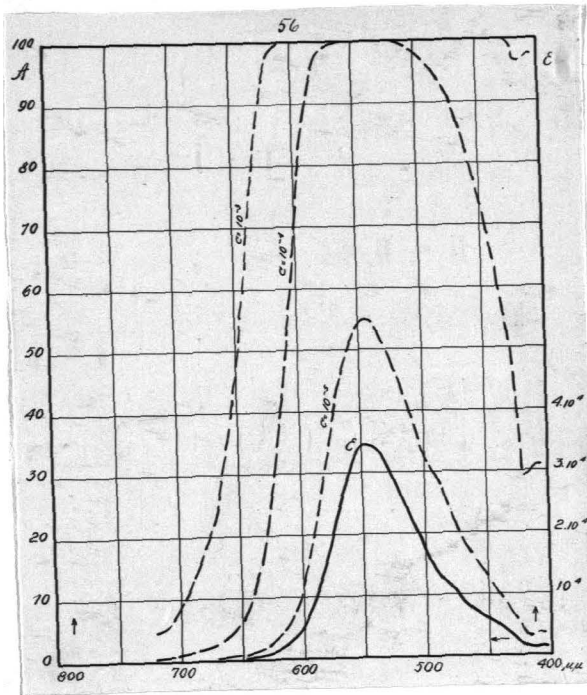
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700	5		0,12	1,15
90	15		0,35	3,40
80	20		0,45	4,50
70	30		0,70	6,65
60	30		0,70	6,65
50	60	0,15	1,35	12,90
40	80	0,18	1,80	16,80
30	140	0,30	3,20	27,50
20	300	0,70	6,70	50,00
10	500	1,15	10,90	68,40
600	800	1,80	16,80	84,15
90	1300	3,00	25,90	95,00
80	2300	5,15	41,10	99,50
70	3800	8,40	58,30	99,98
60	7500	15,90	82,25	
50	14600	28,60	96,50	
40	24000	42,50	99,60	
30	34000	54,30	99,96	
20	39000	59,25	99,99	
10	38000	58,30		
500	33000	53,25		
90	27000	48,30	99,80	
80	23000	41,10	99,50	
70	17000	32,40	98,00	
60	13000	25,90	95,00	
50	9500	19,65	98,75	
40	7000	14,90	80,00	
30	4900	10,70	67,65	
20	3400	7,50	54,30	99,96
10	2000	4,50	45,00	99,00



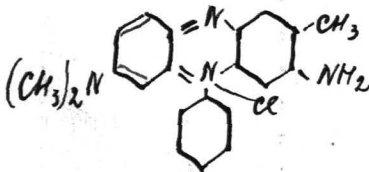
129

Trimetilfenosafranins.

Clematin [G] švi 683.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	20		0,45	4,50
10	25		0,60	5,60
700	40		0,95	8,80
90	60	0,15	1,40	12,90
80	80	0,18	1,80	16,80
70	110	0,25	2,50	22,40
60	180	0,40	4,00	34,00
50	280	0,65	6,25	47,50
40	500	1,15	10,90	68,40
30	900	2,00	18,75	87,40
20	1700	3,85	32,40	98,00
10	2900	6,50	48,70	99,87
600	5300	11,50	70,50	
90	10000	20,50	90,00	
80	16500	31,60	97,75	
70	24000	42,50	99,60	
60	31000	51,00	99,92	
50	34500	54,80		
40	34100	54,40		
30	30900	50,90	99,90	
20	26600	45,80	99,75	
10	21900	39,50	99,35	
500	17000	32,40	98,00	
90	13500	26,75	95,50	
80	11800	23,75	93,40	
70	9000	18,75	87,40	
60	7200	15,25	81,00	
50	5700	12,30	73,10	
40	4400	9,65	63,70	
30	3100	6,90	51,00	99,92
20	1500	3,40	29,20	96,84
10	1600	3,60	31,00	97,50
405	1600	3,60	31,00	97,50



$C_{21}H_{21}N_4Cl = 364,65.$

$F\lambda_{max} = 555,2; 516,2$

etilalkohola šķīdumā.

Krāsviela homogēna.

Titrēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) + 25 cm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O +  
+ 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 25; b = 13,9; k = 2;

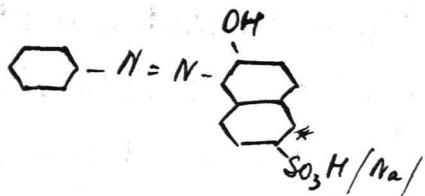
$\log t = 2,70730. \frac{ak}{10bt} = 7,058 \text{ cm}^3 \text{ atšļaidot līdz } 100 \text{ cm}^3 \text{ dod}$   
 $10^{-3} \text{ mol. l}^{-1}. S_{700}^{550} = 1,1078; S_{550}^{410} = 2,0475; S = 3,1553.$

$l = 91,45; l_2 = 78; l_{10} = 175.$



## Benzol-azo-2-oksinaftalin-6-sulfoskābe.

Orangé Crocéine NEN [CN] ŠVII 36.



$C_{16}H_{12}N_2O_4S = 328,17$ .  $F_{\lambda \text{ max}} = 515,8; 482,8$ . Krāsviela homogēna. Titrēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:100) ar  $TiCl_3$  pārākumu, pie-

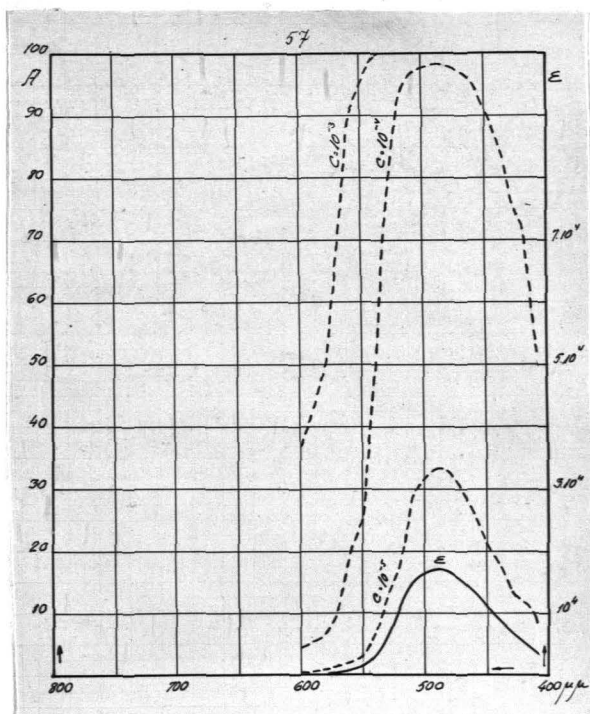
likts metilenzilās šķīdums, titrēts atpakaļ. a - 25; b - 26,32; k - 4; logt -  $\bar{E},72769$ .  $\frac{ak}{10bt} = 5,998$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup>.

$s_{700}^{490} = 0,6409$ ;  $s_{490}^{410} = 0,8580$ ; s - 1,4989.

l - 84,59; l<sub>2</sub> - 85;

l<sub>10</sub> - 150.

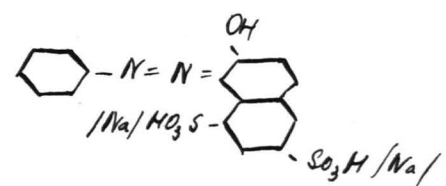
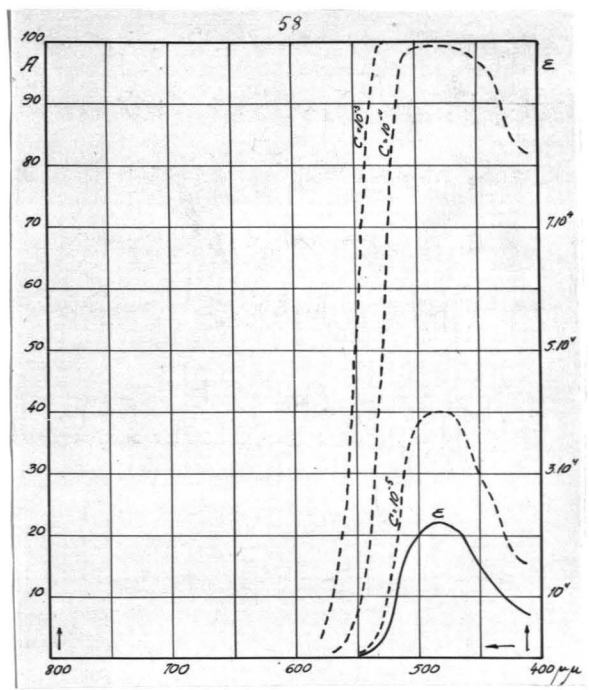
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
600	200	0,46	4,50	36,90
90	240	0,60	5,37	42,46
80	300	0,70	6,68	49,88
70	500	1,14	10,88	68,38
60	1000	2,28	20,57	90,00
50	1300	2,95	25,87	94,99
40	2900	6,46	48,71	99,87
30	6000	12,90	74,88	
20	11300	22,91	92,59	
10	15000	29,21	96,84	
500	16500	31,61	97,76	
90	17700	33,47	98,30	
80	17000	32,39	98,00	
70	15000	29,21	96,84	
60	13000	25,87	94,99	
50	10000	20,57	90,00	
40	8500	17,78	85,87	
30	6300	13,50	76,56	
20	5500	11,90	71,82	
10	3300	7,32	53,23	99,96
405				



Benzol-azo-2-oksi-naftalin-6.8-disulfoskābe.

Orange GG [C] ŠVII 37.

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90				
80				
70				
60				
50				
40				
30				
20				
10				
600				
90				
80	15	0,04	0,35	3,40
70	45	0,11	1,05	9,84
60	120	0,28	2,72	24,14
50	340	0,79	7,53	54,29
40	870	1,99	18,15	86,51
30	2690	6,01	46,17	99,80
20	7500	15,86	82,22	99,99
10	16600	31,77	97,81	
500	20900	38,20	99,19	
90	22000	39,74	99,37	
80	22100	39,88	99,39	
70	21800	39,46	99,34	
60	18400	34,54	98,56	
50	15100	29,37	96,91	
40	13000	25,87	94,99	
30	9700	20,02	89,29	
20	7800	16,44	83,40	
10	7400	15,57	81,80	99,99
405				



$\text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_7\text{S}_2 = 408,23.$

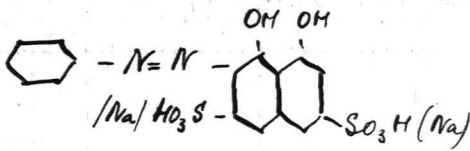
$F_{\lambda \text{ max}} = 504,5; 474,0.$

Krāsviela homogēna. Tit-

rēts 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1,4:250). a = 25; b = 14,1;  
 k = 4; log t = 2,72769.  $\frac{ak}{10bt} = 13,27$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>  
 dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $s_{480}^{700} = 0,8213$ ;  $s_{410}^{480} = 1,0055$ ; S = 1,8268.  
 l = 64,25; l<sub>2</sub> = 83; l<sub>10</sub> = 140.

Benzol-azo-1,8-dioksi-naftalin-3,6-disulfoskābe.

Chromotrop 2R [M] ŠVII 44.



$C_{16}H_{12}N_2O_8S_2 = 392,23$ .  $F \lambda_{max} =$   
 $= 542,2; 503,2$ . Krāsviela homogēna;  
 $70,59\%$ . Titrēts  $50 \text{ cm}^3 +$   
 $+ 25 \text{ cm}^3$  spirta  $+ 25 \text{ cm}^3$  Na-tartra-

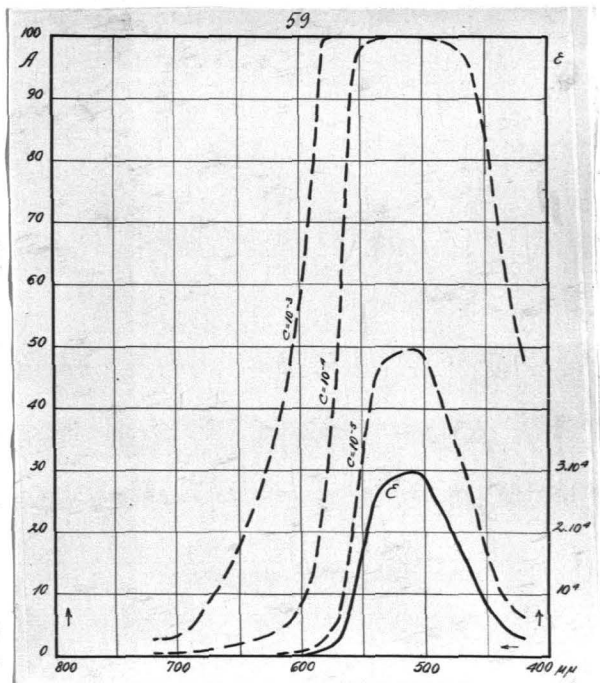
ta.  $a = 50$ ;  $b = 11,2$ ;  $k = 4$ ;  $\log t = \bar{2},74280$ .  $\frac{ak}{10bt} = 40,46 \text{ cm}^3$   
 atšķaidot līdz  $100 \text{ cm}^3$  dod  $10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$ .  $s_{510}^{700} = 1,3176$ ;  $s_{410}^{510} =$

$= 1,3884$ ;  $S = 2,7060$ .

$l = 90,5$ ;  $l_2 = 85$ ;

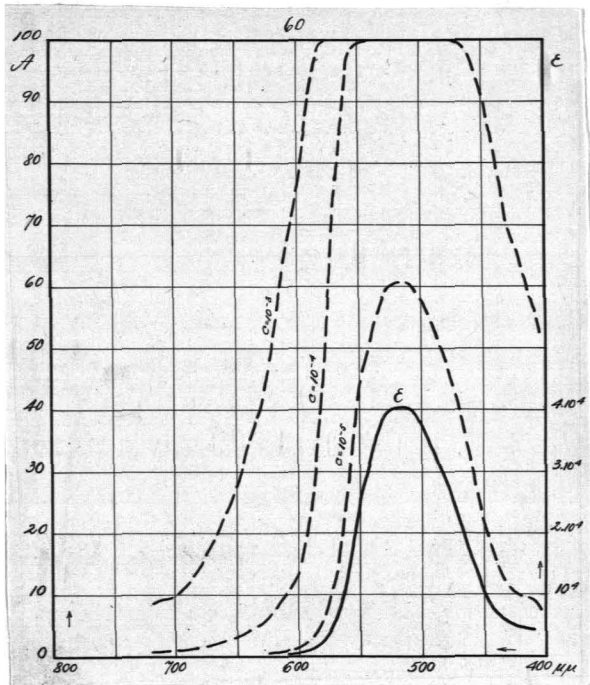
$l_{10} = 150$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	23	0,05	0,53	5,16
10	25	0,06	0,58	5,59
700	25	0,06	0,58	5,59
90	30	0,07	0,70	6,67
80	35	0,08	0,81	7,74
70	50	0,12	1,14	10,88
60	63	0,14	1,44	13,50
50	86	0,19	1,97	17,97
40	114	0,25	2,59	23,09
30	143	0,32	3,23	28,06
20	192	0,43	4,22	35,73
10	260	0,60	5,81	45,05
600	380	0,80	8,38	58,31
90	670	1,54	14,30	78,62
80	1400	3,17	27,56	96,02
70	2860	6,38	48,24	99,86
60	9000	18,72	87,41	99,99
50	18000	33,93	98,42	
40	25800	44,79	99,74	
30	28400	48,00	99,86	
20	29300	49,06	99,88	
10	29900	49,77	99,90	
500	28800	48,48	99,87	
90	24700	43,36	99,66	
80	20600	37,77	99,13	
70	16200	31,14	97,60	
60	12000	24,14	93,69	
50	8000	16,82	84,15	
40	5000	10,88	68,38	
30	3600	7,96	56,35	99,98
20	2800	6,24	47,52	99,84
10	2800	6,24	47,52	99,84

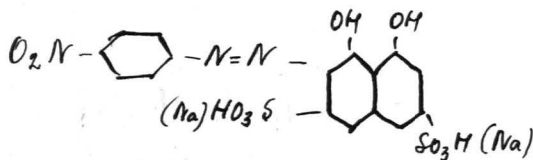


## Nitro-benzol-4-azo-1,8-dioksi-naftalin-3,6-disulfoskābe.

Chromotrop 2B [M] ŠVII 67.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	38	0,09	0,89	8,38
10	43	0,10	1,00	9,43
700	45	0,10	1,05	9,84
90	55	0,13	1,25	11,90
80	70	0,16	1,60	14,89
70	91	0,21	2,07	18,90
60	114	0,26	2,59	23,09
50	144	0,33	3,26	28,22
40	191	0,44	4,30	35,58
30	232	0,52	5,20	41,58
20	350	0,81	7,74	55,33
10	490	1,12	10,67	67,64
600	630	1,44	13,50	76,56
90	1200	2,72	24,14	92,41
80	2700	6,03	46,30	99,80
70	6300	13,50	76,56	99,99
60	14500	28,39	96,45	
50	25700	44,67	99,73	
40	33400	53,66	99,96	
30	39300	59,54	99,99	
20	40400	60,56		
10	40800	60,92		
500	37400	57,73	99,98	
90	32800	53,01	99,96	
80	27500	46,91	99,82	
70	21700	39,33	99,32	
60	15500	30,03	97,19	
50	10300	21,11	90,67	
40	7100	15,08	80,50	
30	5200	11,28	69,80	
20	4500	9,84	64,52	
10	4200	9,22	61,98	
405	3500	7,74	55,33	99,97

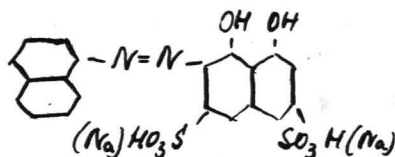

 $C_{16}H_{11}N_3O_{10}S_2 = 469,23.$ 
 $F\lambda_{max} = 541,5; 504,5.$ 

Krāsviela homogēna;

55,84%. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1,16:1000) +  
 + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 50; b = 22,8; k = 4;  
 logt = 2,74280.  $\frac{ak}{10bt} = 39,65$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod  
 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{510}^{700} = 1,8631$ ;  $s_{410}^{510} = 1,8450$ ; s = 3,7081.  
 l = 90,88; l<sub>2</sub> = 87,5; l<sub>10</sub> = 170.

Naftalin-azo-1,8-dioksi-naftalin-3,6-disulfoskābe.

Chromotrop 10B [M] ŠVII 124.



$C_{20}H_{14}N_2S_2O_8 = 474,25$ .  $F \lambda \text{ max} = 584,0; 538,5$ . Krāsviela homogēna.

Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

$a = 50; b = 9,6; k = 4; \log t = 2,73707$ .  $\frac{sk}{10bt} = 38,17$

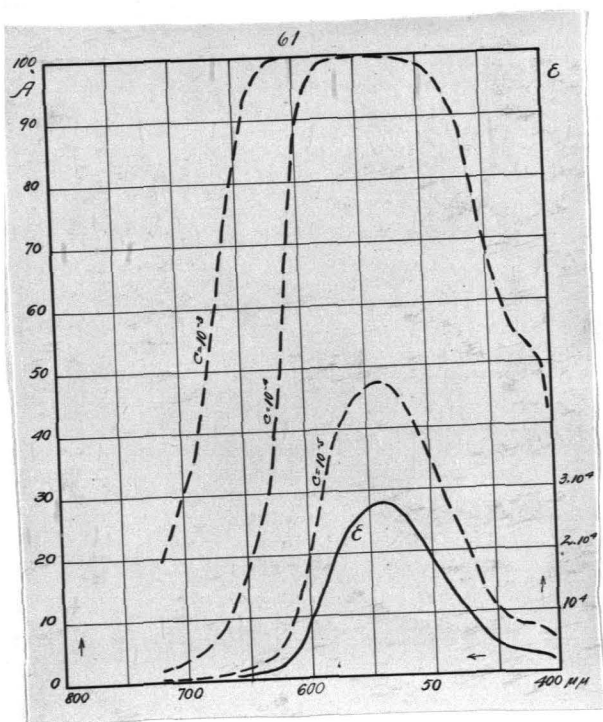
cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $s_{540}^{700} = 1,4795;$

$s_{410}^{540} = 1,6640; s = 3,1435$ .

$l_1 = 112,3; l_2 = 105;$

$l_{10} = 205$ .

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	96	0,23	2,20	19,83
10	125	0,29	2,82	25,01
700	160	0,36	3,62	30,82
90	190	0,44	4,28	35,43
80	280	0,70	6,24	56,35
70	400	0,93	8,80	60,19
60	600	1,37	12,90	74,88
50	800	1,82	16,82	84,15
40	1200	2,72	24,14	93,69
30	1600	3,62	30,82	97,49
20	2800	6,24	47,52	99,84
10	5400	11,69	71,16	99,99
600	9700	20,02	89,29	
90	14200	27,89	96,20	
80	20000	36,90	99,00	
70	23500	41,79	99,55	
60	25900	44,92	99,74	
50	27300	46,67	99,81	
40	28000	47,52	99,84	
30	27000	46,30	99,80	
20	25000	43,77	99,68	
10	22000	39,74	99,37	
500	18500	34,69	98,59	
90	15000	29,21	96,84	
80	12000	24,14	93,69	
70	9300	19,28	88,25	
60	6400	13,70	77,09	
50	4900	10,67	67,64	
40	4000	8,80	60,19	
30	3500	7,74	55,33	99,97
20	3300	7,32	53,23	99,98
10	3000	6,67	49,88	99,90
405	2400	5,38	42,46	99,60

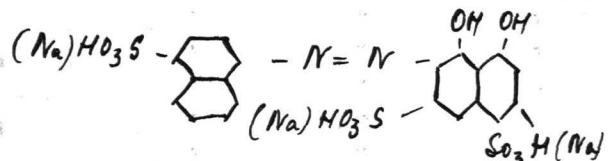
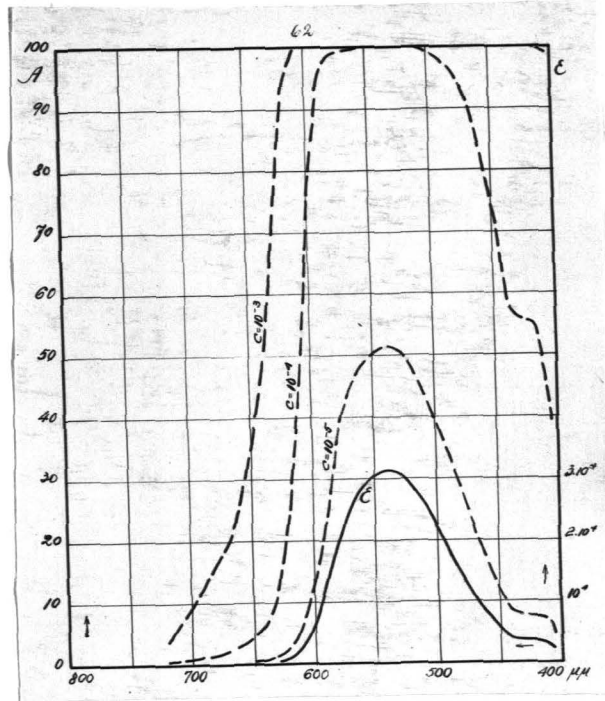


145

1-Sulfo-naftalin-4-azo-1,8-dioksi-3,6-disulfoskābe.

Chromotrop SB M ŠVII 216.

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	28	0,06	0,64	6,24
10	40	0,10	0,93	8,80
700	45	0,11	1,05	9,84
90	58	0,14	1,33	12,50
80	80	0,18	1,82	16,82
70	100	0,23	2,28	20,57
60	140	0,32	3,17	27,56
50	190	0,44	4,28	35,43
40	290	0,68	6,46	48,71
30	540	1,23	11,69	71,16
20	1200	2,72	24,14	93,69
10	2900	6,46	48,71	99,87
600	6600	14,10	78,12	99,99
90	12800	25,53	94,75	
80	20200	37,20	99,05	
70	25500	44,41	99,70	
60	28800	48,48	99,87	
50	30400	50,34	99,91	
40	31700	51,81	99,93	
30	31000	51,02	99,92	
20	28700	48,36	99,87	
10	25400	44,28	99,71	
500	21600	39,19	99,31	
90	17600	33,32	98,26	
80	14000	27,56	96,02	
70	10600	21,66	91,29	
60	7600	16,05	82,62	
50	5600	12,10	72,46	
40	3800	8,38	58,31	99,98
30	3500	7,74	55,33	99,97
20	3500	7,74	55,33	99,97
10	3200	7,10	52,14	99,94
405	2200	4,94	39,74	99,37



$C_{20}H_{14}N_2S_3O_{11} = 554,31.$

$\lambda_{max} = 577,0; 537,0.$

Krāsviela homogēna; 54,33%.

Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas

šķīduma (1,22:500) + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

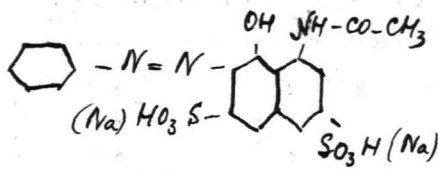
a = 50; b = 7,7; k = 4; logt = 2,74280.  $\frac{ak}{10bt} = 32,29$  cm<sup>3</sup> at-

šķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod  $10^{-3}$  mol.l<sup>-1</sup>.  $s_{700} = 1,4569; s_{540} = 1,9035; s = 3,3604.$

$l = 106,0; l_2 = 102,5; l_{10} = 200.$

Benzol-azo-1-oksi-8 acetilamino-naftalin-3,6-disulfoskābe.

Anidonaphtolrot G [M] ŠVII 40.

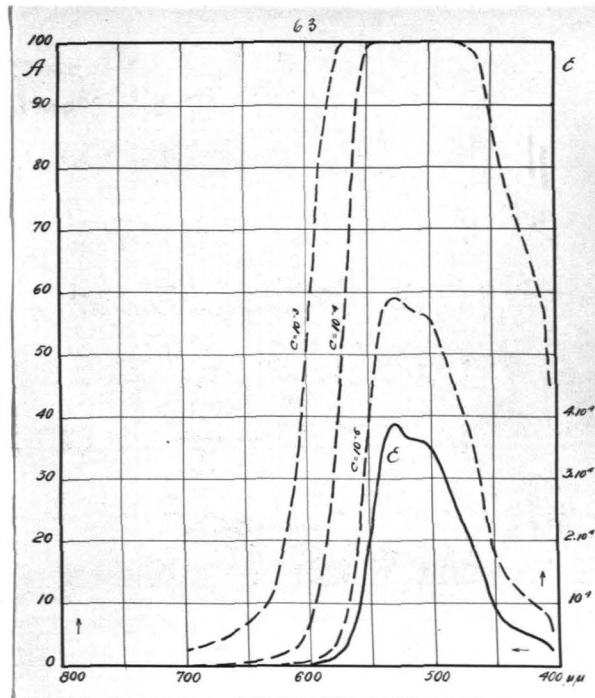


$C_{18}H_{15}N_3O_8S_2 = 465,26$ .  $F\lambda_{max} = 540,3; 502,0$ . 1,12 g izšķīdināts 250 cm<sup>3</sup> ūdens. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata.

a = 50; b = 11,65; k = 4; logt = 2,72862.  $\frac{ak}{10bt} = 40,46$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. S<sub>1</sub> = 0,94; S<sub>2</sub> =

2,4348; S = 3,3747.  
l = 86,6; l<sub>2</sub> = 82,5;  
l<sub>10</sub> = 167,5.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700	12	0,03	0,28	2,72
90	15	0,04	0,35	3,40
80	15	0,04	0,35	3,40
70	20	0,05	0,46	4,50
60	27	0,06	0,64	6,03
50	32	0,07	0,75	7,10
40	40	0,09	0,93	8,80
30	55	0,12	1,25	11,90
20	97	0,23	2,22	20,02
10	167	0,40	3,78	31,92
600	338	0,79	7,49	54,08
90	730	1,67	15,47	81,38
80	1400	3,17	27,56	96,02
70	3700	8,17	57,34	99,98
60	9900	20,38	89,77	
50	23500	41,52	99,53	
40	34700	55,02	99,98	
30	38900	59,17	99,98	
20	36400	56,75	99,98	
10	36200	56,55	99,98	
500	35000	55,33	99,97	
90	30000	49,88	99,90	
80	24500	43,12	99,64	
70	20400	37,48	99,09	
60	14700	28,72	98,30	
50	8500	17,78	85,87	
40	6500	13,90	77,61	
30	5400	11,69	71,16	
20	4600	10,05	65,33	
10	3750	8,27	57,83	99,98
405	2600	5,81	45,05	99,75

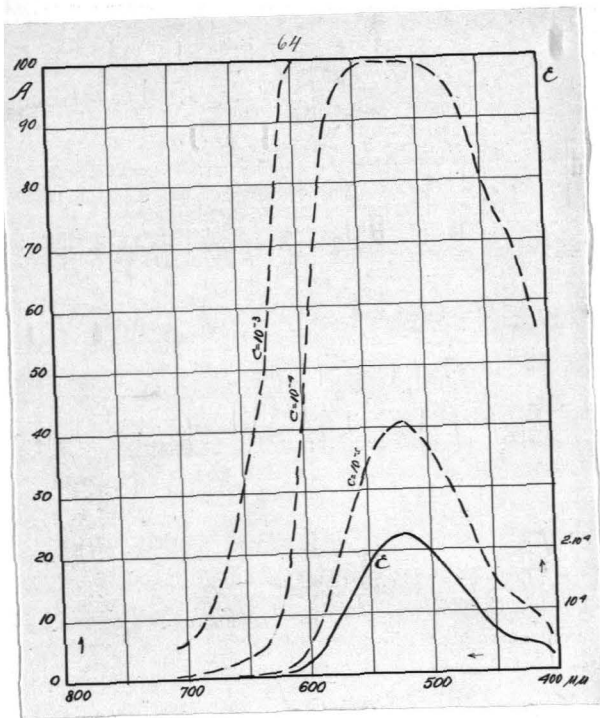


147

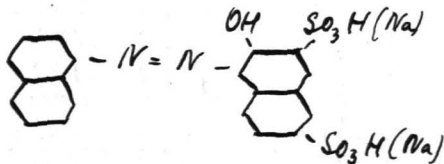
## Naftalin-azo-2-oksi-naftalin-3,6-disulfoskābe.

Bordeaux B extra [A] ŠVII 123.

$\lambda$	$\varepsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
-----------	---------------	--------------	--------------	--------------



720	20	0,05	0,51	4,50
10	25	0,06	0,58	5,59
700	30	0,07	0,70	6,64
90	35	0,08	0,81	7,74
80	55	0,13	1,25	11,94
70	78	0,18	1,78	16,44
60	110	0,25	2,50	22,38
50	170	0,40	3,84	32,39
40	200	0,48	4,50	36,90
30	300	0,70	6,67	49,88
20	600	1,37	12,90	74,88
10	1300	2,95	25,87	94,99
600	2500	5,59	43,77	99,68
90	4400	9,64	63,69	99,99
80	7600	16,05	82,48	
70	11600	23,44	93,08	
60	15000	29,21	96,84	
50	18600	34,84	98,62	
40	20800	38,06	99,17	
30	22300	40,16	99,41	
20	22900	40,98	99,49	
10	21400	38,91	99,28	
500	19800	36,61	98,95	
90	17500	33,17	98,24	
80	15000	29,21	96,84	
70	11900	23,97	93,54	
60	9100	18,90	87,70	
50	7000	14,89	80,05	
40	6000	12,90	74,88	
30	5400	11,69	71,16	
20	4500	9,84	64,52	
10	3500	7,74	55,33	99,97
405	2600	5,81	45,05	99,75

 $C_{20}H_{14}N_2O_7S_2 = 458,25.$  $F\lambda_{max} = 520,0.$  Krāsvie-

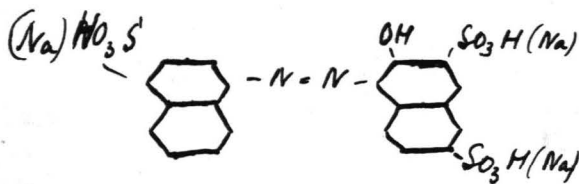
la homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1,3:500) + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 25 cm<sup>3</sup>Na-tartrata. a = 50; b = 12,1; k = 4; logt = 2,74376.  $\frac{ak}{10bt} =$ = 29,82 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{520}^{700} =$ = 1,1716;  $s_{410}^{520} = 1,3080$ ;  $s_{410}^{700} = 2,4796.$  1 = 107,8; 12 = 102,5;1<sub>10</sub> = 195,5.



1-Sulfo-naftalin-4-azo-2-oksi-naftalin-3,6-disulfoskābe.

Rehtrot D [Gr.-E] ŠVI 168. ŠVII 212.



$C_{20}H_{14}N_2O_{10}S_3 = 538,31$ .  $F \lambda_{max} =$   
 $= 525,0$ . Krāsviela homogēna. Tit-  
 rēts  $50 \text{ cm}^3$  šķīduma (1,5:500) +  
 +  $25 \text{ cm}^3$  spirta +  $25 \text{ cm}^3$  Na-tartra-

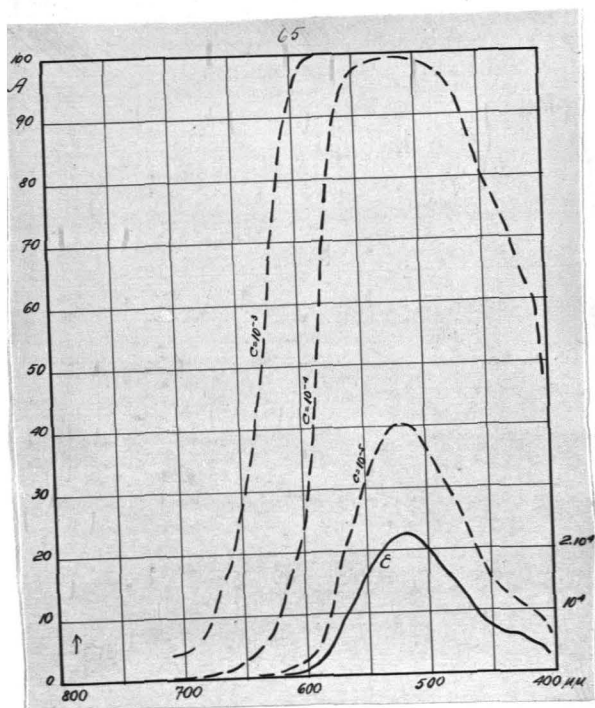
ta. a - 50; b - 9,5; k - 4; logt - 2,74376.  $\frac{ak}{10bt} = 37,98 \text{ cm}^3$   
 atšķaidot līdz  $100 \text{ cm}^3$  dod  $10^{-5}$  mol.l-1.  $S_{520}^{700} = 1,0232$ ;  $S_{410}^{520} =$

- 1,3065; S - 2,3297;

$l_1 = 100,3$ ;  $l_2 = 95$ ;

$l_{10} = 187,5$ .

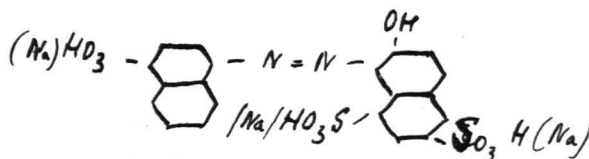
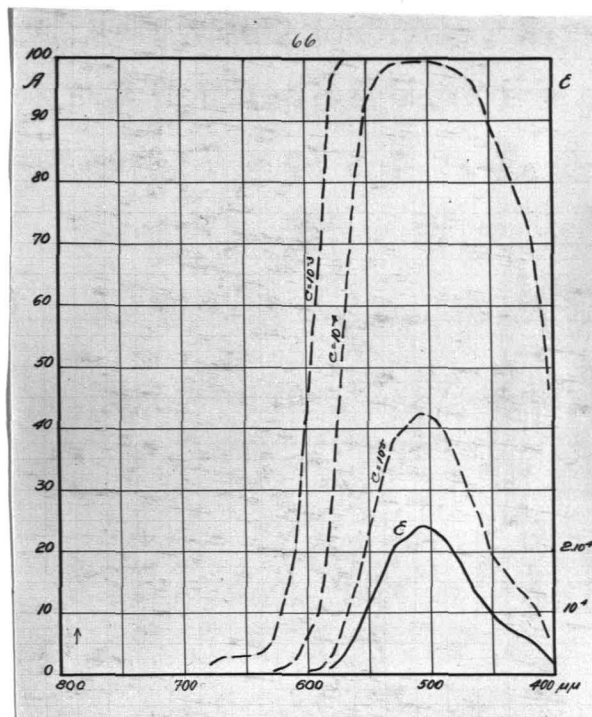
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	18	0,04	0,42	4,06
710	18	0,04	0,42	4,06
700	20	0,05	0,46	4,50
90	23	0,05	0,52	5,16
80	38	0,07	0,89	8,36
70	66	0,16	1,52	14,10
60	89	0,21	2,03	18,53
50	138	0,32	3,13	27,22
40	205	0,46	4,61	37,63
30	320	0,75	7,10	52,14
20	540	1,23	11,69	71,16
10	900	2,05	18,72	87,41
600	1250	2,83	25,01	94,38
90	2200	4,94	39,74	99,37
80	5100	11,08	69,10	99,99
70	9400	19,46	88,52	
60	12600	25,10	94,50	
50	17000	32,39	98,00	
40	19400	36,03	98,85	
30	21700	39,33	99,32	
20	22700	40,71	99,47	
10	21800	39,46	99,34	
500	19700	36,47	98,93	
90	17000	32,39	98,00	
80	14500	28,39	96,45	
70	11900	23,97	93,54	
60	8900	18,53	87,12	
50	7100	15,08	80,50	
40	6300	13,50	76,56	
30	5500	11,90	71,82	
20	4600	10,05	65,33	
10	4000	8,80	60,19	
405	2600	5,81	45,05	99,75



1-Sulfonaftalin-4-azo-2-oksinaftalin-6-8-disulfoskābe.

Neuceocin [A] ŠVI 169. ŠVII 213.

$\lambda$	$\varepsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700				
90				
80	8	0,02	0,18	1,82
70	10	0,03	0,23	2,28
60	10	0,03	0,23	2,28
50	10	0,03	0,23	2,28
40	15	0,04	0,35	3,40
30	23	0,05	0,52	5,16
20	53	0,13	1,21	11,49
10	114	0,25	2,59	23,09
600	260	0,58	5,81	45,05
90	480	1,10	10,46	66,89
80	1500	3,40	29,21	96,84
70	3600	7,96	56,35	99,98
60	7000	14,89	80,05	99,99
50	11700	23,62	93,24	
40	16000	30,82	97,49	
30	21000	38,34	99,21	
20	22200	40,02	99,40	
10	24000	42,46	99,60	
500	23700	42,05	99,57	
90	22000	39,74	99,37	
80	19200	35,73	98,80	
70	15500	30,03	97,19	
60	12700	25,36	94,63	
50	9340	19,35	88,38	
40	8000	16,82	84,15	
30	6600	14,10	78,12	
20	5700	12,30	73,09	
10	3800	8,38	58,31	99,98
405	2700	6,03	46,30	99,80



$C_{20}H_{14}N_2O_{10}S_3 = 538,31.$

$F\lambda_{max} = 500,0.$  Krāsviela

homogēna. Titrēts  $50\text{ cm}^3$

krāsvielas šķīduma (1,5:500)+

+  $25\text{ cm}^3$  spirta +  $25\text{ cm}^3$  Na-tartrata.  $a = 50$ ;  $b = 9,95$ ;  $k = 4$ ;

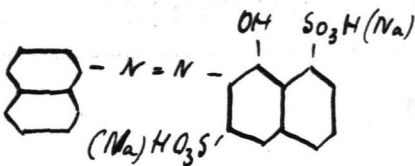
$\log t = 2,74376.$   $\frac{ak}{10bt} = 36,26\text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100\text{ cm}^3$  dod

$10^{-3}\text{ mol.l}^{-1}.$   $S_{510}^{700} = 0,9598$ ;  $S_{410}^{510} = 1,3664$ ;  $S = 2,3262.$   $l = 97$ ;

$l_2 = 92,5$ ;  $l_{10} = 167,5.$

Naftalin-azo-1-oksinaftalin-3,8-disulfoskābe.

Brillantbordeaux S [A] ŠVII 119.



$C_{20}H_{14}N_2S_2O_7 = 458,25$ . Krāsviela

homogēna, 48,3%. Titrēts  $50\text{ cm}^3$

krāsvielas šķīduma (1,03:500) +

+  $25\text{ cm}^3$  spirta +  $25\text{ cm}^3$  Na-tartra-

ta, a = 50; b = 7,13; k = 4;  $\log t = \bar{2},74380$ .  $\frac{ak}{10bt} = 63,75\text{ cm}^3$

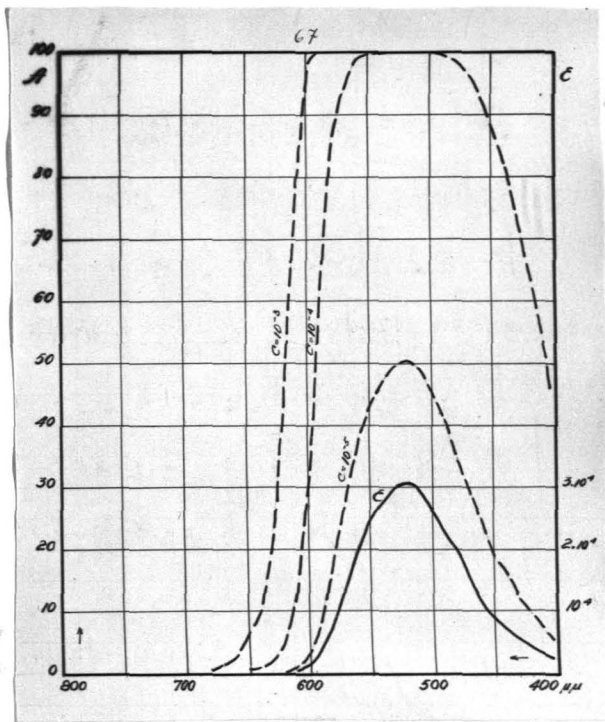
atšķaidot līdz  $100\text{ cm}^3$  dod  $10^{-3}\text{ mol.l}^{-1}$ .  $s_{520}^{700} = 1,4833$ ;  $s_{410}^{520} =$

$1,6710$ ; S = 3,1543.

$l_1 = 103,1$ ;  $l_2 = 97,5$ ;

$l_{10} = 185$ .

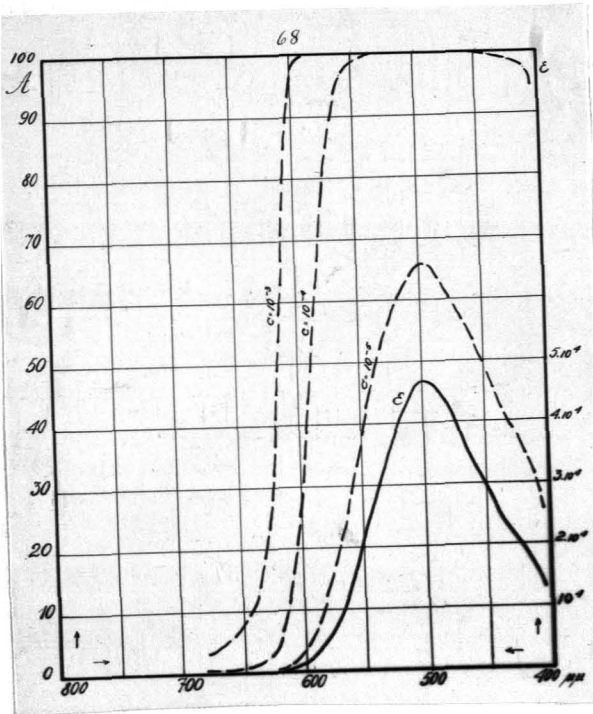
$\lambda$	$\epsilon$	A( $10^{-5}$ )	A( $10^{-4}$ )	A( $10^{-3}$ )
720				
10				
700				
90				
80	8	0,02	0,18	1,82
70	10	0,02	0,23	2,28
60	13	0,03	0,30	2,95
50	30	0,07	0,70	6,67
40	45	0,11	1,05	9,84
30	100	0,23	2,28	20,57
20	250	0,58	5,59	43,77
10	620	1,41	13,30	76,01
600	1580	3,58	30,49	97,57
90	3900	8,59	59,26	99,99
80	8570	17,91	86,10	
70	14600	28,55	96,53	
60	20800	38,05	99,17	
50	25000	43,77	99,68	
40	27800	47,28	99,83	
30	29700	49,53	99,89	
20	30600	50,57	99,91	
10	29300	49,06	99,88	
500	26000	45,05	99,75	
90	22500	40,43	99,44	
80	19800	36,61	98,95	
70	15000	29,21	96,84	
60	11200	22,73	92,41	
50	9000	18,72	87,41	
40	7300	15,47	81,38	
30	5600	12,10	72,46	
20	4500	9,84	64,52	
10	3200	7,10	52,14	99,94
405	2700	6,03	46,30	99,80



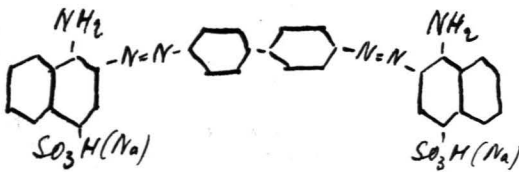
p.p -Difenildisazobinaftionskābe.

Baumwollrot 4B [Gr.-E] ŠVII 360.

$\lambda$   $\epsilon$  A(10<sup>-5</sup>) A(10<sup>-4</sup>) A(10<sup>-3</sup>)



$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700				
90				
80	15	0,03	0,35	3,40
70	20	0,05	0,46	4,50
60	23	0,06	0,53	5,16
50	38	0,09	0,89	8,38
40	53	0,12	1,21	11,49
30	100	0,23	2,28	20,57
20	240	0,55	5,38	42,46
10	650	1,48	13,90	77,61
600	1600	3,62	30,82	97,49
90	3200	7,10	52,14	99,94
80	6000	12,90	74,88	99,99
70	9800	20,20	89,53	
60	14800	28,38	96,69	
50	21600	39,19	99,31	
40	28200	47,76	99,85	
30	35000	55,33	99,97	
20	40800	60,92	99,99	
10	44500	64,11		
500	46800	65,96		
90	45000	64,52		
80	42000	61,98		
70	37200	57,54	99,98	
60	33000	53,23	99,96	
50	29000	48,71	99,87	
40	24800	43,50	99,67	
30	21700	39,33	99,32	
20	19000	35,43	98,74	
10	16000	30,82	97,49	
405	12800	25,53	94,75	99,99



C<sub>32</sub>H<sub>24</sub>N<sub>6</sub>S<sub>2</sub>O<sub>6</sub> - 652,36.

$\lambda_{max}$  = 497,0. Krāsviel-

la homogēna. Titrēts

50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma;

sākumā pielietis TiCl<sub>3</sub> pārākums, tad metilenzilās šķīdums (20 cm<sup>3</sup> - 5,214 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>), un tad TiCl<sub>3</sub> līdz asai pārejai.

a = 50; b = 21,7; k = 8; logt = 2,73424.  $\frac{ak}{10bt}$  = 33,98 cm<sup>3</sup>

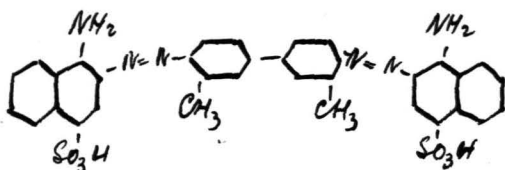
atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $\frac{s_{700}}{500}$  = 2,3004;

$\frac{s_{500}}{410}$  = 2,8310; S = 5,1314. l = 109,6; l<sub>2</sub> = 112,5; l<sub>10</sub> =

= 185,0 (ekstrapol. - 198).

*difenil,*  
Dinetildisazobianidonaftalindisulfoskābe.

Benzopurpurin 4B [By] ŠVI - 363.



$C_{34}H_{28}N_6S_2O_6$  - 680,39. Krāsviela  
homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvie-  
las šķīduma (1:250) + 25 cm<sup>3</sup> spir-

ta + 25 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar  $TiCl_3$  pārākumu, pieliets 20 cm<sup>3</sup>  
metilenzilās šķīduma (- 10,4 cm<sup>3</sup>  $TiCl_3$ ) un titrēts atpakaļ.

a = 50; b = 14,9; k = 4;

logt = 2,72769. Atšķai-

dot 50,25 cm<sup>3</sup> līdz 100

cm<sup>3</sup> = 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.

S<sub>700</sub> = 2,4717; S<sub>500</sub> =

500 410

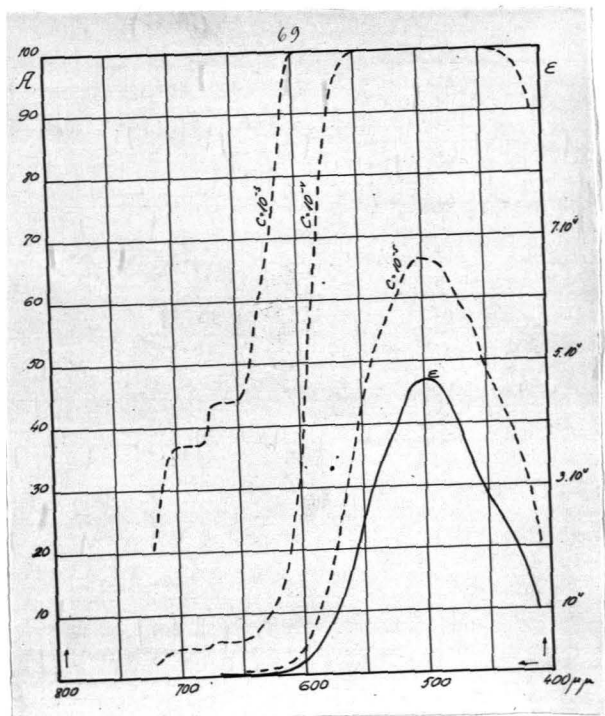
= 2,8370; S = 5,3087. l =

= 112,9; l<sub>2</sub> = 115; l<sub>10</sub> = 183.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	100	0,25	2,28	20,57
10	175	0,40	3,94	32,39
700	200	0,46	4,50	36,90
90	200	0,46	4,50	36,90
80	220	0,46	4,50	36,90
70	250	0,58	5,59	43,77
60	250	0,58	5,59	43,77
50	250	0,58	5,59	43,77
40	300	0,70	6,67	49,88
30	420	1,00	9,22	61,98
20	580	1,35	12,50	73,70
10	1000	2,28	20,57	90,00
600	1900	4,28	35,43	98,74
90	3700	8,17	57,34	99,98
80	6900	14,69	79,58	99,99
70	11600	23,44	93,08	
60	17500	33,17	98,22	
50	24500	43,12	99,64	
40	31000	51,02	99,92	
30	36000	56,35	99,98	
20	41000	61,10	99,99	
10	46000	65,33		
500	47000	66,12		
90	46500	65,72		
80	43300	63,10		
70	38500	58,79	99,99	
60	35000	55,33	99,97	
50	28400	48,00	99,98	
40	25000	43,77	99,68	
30	21700	39,33	99,32	
20	16800	32,03	97,91	
10	10000	20,57	90,00	99,99

405

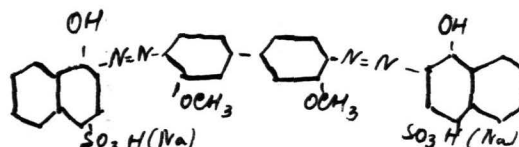
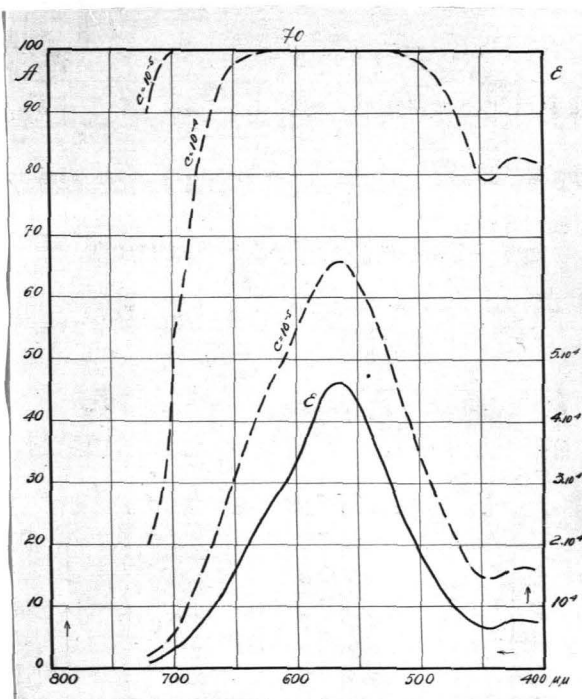
153



Dimetoksidifenildisazobinaftolsulfoskābe.

Benzoazurin G [By] ŠVII 497.

$\lambda$	$\xi$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	1000	2,23	20,28	90,67
10	1400	3,18	27,56	96,02
700	3300	7,32	53,23	99,96
90	4400	9,64	63,69	99,99
80	7000	14,89	80,05	
70	9500	19,65	88,78	
60	12800	25,53	94,75	
50	16600	31,77	97,81	
40	20000	36,90	99,00	
30	24000	42,46	99,60	
20	27000	46,30	99,80	
10	30000	49,88	99,90	
600	34000	54,29	99,96	
90	39000	59,26	99,99	
80	43000	62,85		
70	46000	65,23		
60	46000	65,33		
50	42600	62,50		
40	38200	58,51	99,98	
30	33000	53,23	99,96	
20	27600	47,03	99,83	
10	18400	40,71	99,44	
500	14900	34,54	98,56	
90	12100	29,04	96,78	
80	10000	24,32	93,83	
70	8000	20,57	90,00	
60	6900	16,82	84,15	
50	6900	14,69	79,58	
40	7460	14,69	79,58	
30	7680	15,59	82,05	
20	7600	16,21	82,94	
10	7600	16,05	82,62	99,99



$C_{34}H_{26}N_4O_{10}S_2 = 714,36$ .

$F\lambda_{max} = 569,0$ . Kapillar-

analīze norādīja uz niecīgu

daudzumu sarkanas krāsvielas

piemaisījuma. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata +

+ 150 cm<sup>3</sup> ūdens. Lielākā koncentrācijā un spirta klātbūtnē ro-

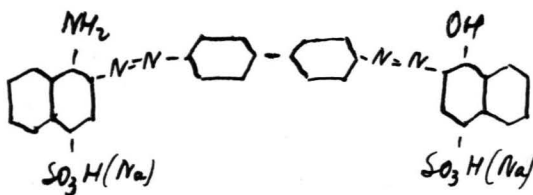
das duļķis.  $a = 50$ ;  $b = 11,6$ ;  $k = 8$ ;  $\log t = 2,73424$ .  $\frac{ak}{10bt} =$

$= 63,59$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod  $10^{-3}$  mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{700}^{700} =$

$= 2,9360$ ;  $s_{450}^{570} = 2,9990$ ;  $s_{410}^{450} = 2,9340$ ;  $s = 6,3284$ .  $l = 137,55$ ;

$l_2 = 122,5$ ;  $l_{10} = 250$ .

Baumwolleorinth G [Gr.-E] ŠVII 365.

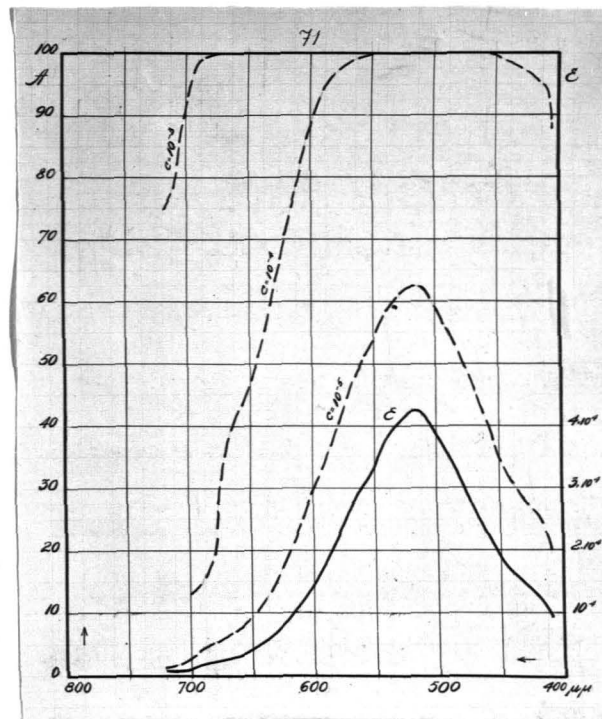


$C_{32}H_{23}N_5O_7S_2 = 653,34$ . Krāsviela homogēna. Filtrēts  $50\text{ cm}^3$  krāsvielas šķīduma +  $15\text{ cm}^3$  spirta +  $15\text{ cm}^3$  Na-tartrata. a - 50;

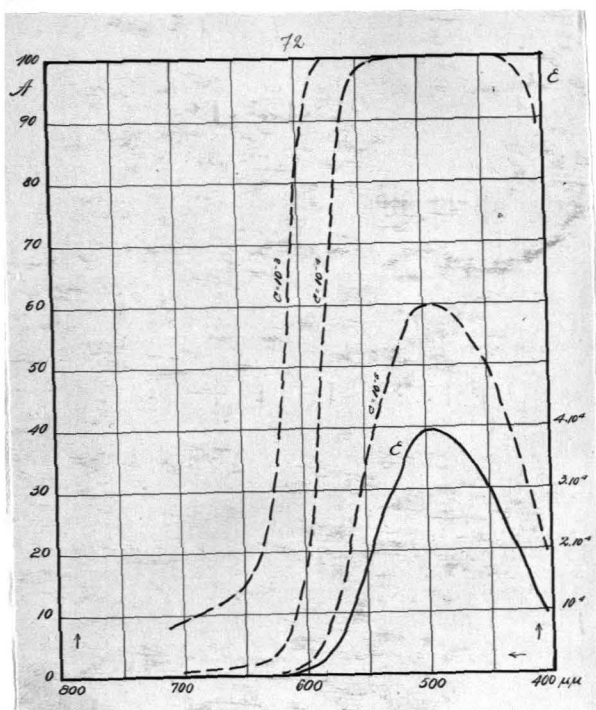
b - 15; k - 8; logt - 2,73424.  $\frac{ak}{10bt} = 49,17\text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100\text{ cm}^3$  dod  $10^{-3}$  mol, l<sup>-1</sup>.  $s_{520}^{700} = 2,9685$ ;  $s_{410}^{520} = 2,8395$ ; S -

- 5,8080.  $l_1 = 136,0$ ;  $l_2 = 125$ ;  $l_{10} = 250$ .

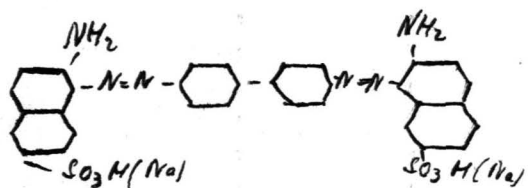
$\lambda$	$\epsilon$	A( $10^{-5}$ )	A( $10^{-4}$ )	A( $10^{-3}$ )
720	600	1,37	12,90	74,88
10	700	1,60	14,89	80,05
700	1000	2,28	20,57	90,00
90	2000	4,50	36,90	99,00
80	2400	5,38	42,46	99,60
70	2800	6,24	47,52	99,84
60	3400	7,53	54,29	99,96
50	4300	9,43	62,85	99,99
40	5600	12,10	72,46	
30	7000	14,89	80,05	
20	9500	19,65	88,78	
10	12000	24,14	93,69	
600	15000	29,21	96,84	
90	18300	34,39	98,42	
80	22300	40,16	99,41	
70	27000	46,30	99,80	
60	30600	50,57	99,91	
50	33800	54,08	99,96	
40	38500	58,79	99,98	
30	40500	60,65	99,99	
20	42700	62,59		
10	41600	61,63		
500	38400	58,70	99,98	
90	34600	54,92	99,96	
80	30400	50,34	99,91	
70	26300	45,42	99,98	
60	22800	40,84	99,48	
50	18600	34,84	98,62	
40	16700	31,92	97,86	
30	14600	28,55	96,53	
20	13000	25,87	94,99	
10	9230	19,15	88,10	99,99
405				



Difenīlīdisazobianidonaftīlsulfokābe.  
Benzopurpurin B [Gr.-B] švi 365.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	35	0,08	0,81	7,74
10	35	0,08	0,81	7,74
700	40	0,10	0,93	8,80
90	45	0,11	1,05	9,84
80	50	0,12	1,14	10,88
70	55	0,13	1,25	11,90
60	60	0,14	1,37	12,90
50	75	0,18	1,70	15,86
40	86	0,20	1,98	17,97
30	120	0,27	2,72	24,14
20	200	0,46	4,50	36,90
10	390	0,91	8,59	59,26
600	820	1,86	17,21	84,86
90	1800	4,06	33,93	98,42
80	3800	8,36	58,31	99,98
70	6900	14,69	79,58	99,99
60	12200	24,49	93,97	
50	17800	33,63	98,34	
40	23200	41,58	99,52	
30	28100	47,64	99,84	
20	33400	53,66	99,96	
10	37800	58,12	99,98	
500	39500	59,73	99,99	
90	39500	59,73		
80	38500	58,79	99,98	
70	35800	56,15	99,98	
60	33600	53,86	99,96	
50	30200	50,11	99,99	
40	24800	43,50	99,67	
30	21000	38,34	99,21	
20	16000	30,82	97,49	
10	12000	24,14	93,69	
405	9500	19,65	88,78	99,99



$C_{34}H_{28}N_6S_2O_6 = 680,39.$

Krāsviela homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas

šķīduma + 15 cm<sup>3</sup> alkohola + 15 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a - 50;

b - 19,4; k - 8; logt - 2,73424.  $\frac{ak}{10bt} = 38,02$  cm<sup>3</sup> atšķaidot

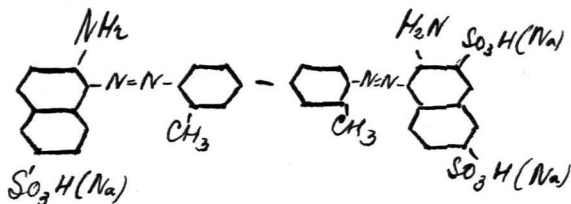
līdz 100 cm<sup>3</sup> dod  $10^{-3}$  mol.l<sup>-1</sup>.  $S_{500}^{700} = 1,8669$ ;  $S_{410}^{500} = 2,6515$ ;

S = 4,5184. l - 114,4; l<sub>2</sub> - 120; l<sub>10</sub> - 182,5.



6-Sulfon-2-naftilamin-azo-m.m'-difenil-azo-3,6-disulfon-2-naftilamins.

Brillanteongo R [A] ŠVII 452.



$C_{34}H_{28}N_6S_3O_9$  - 760,45.  $F \lambda_{max}$  -

- 497,0. Krāsviela homogēna.

Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (2:500) + 15 cm<sup>3</sup> spirta + 15 cm<sup>3</sup>

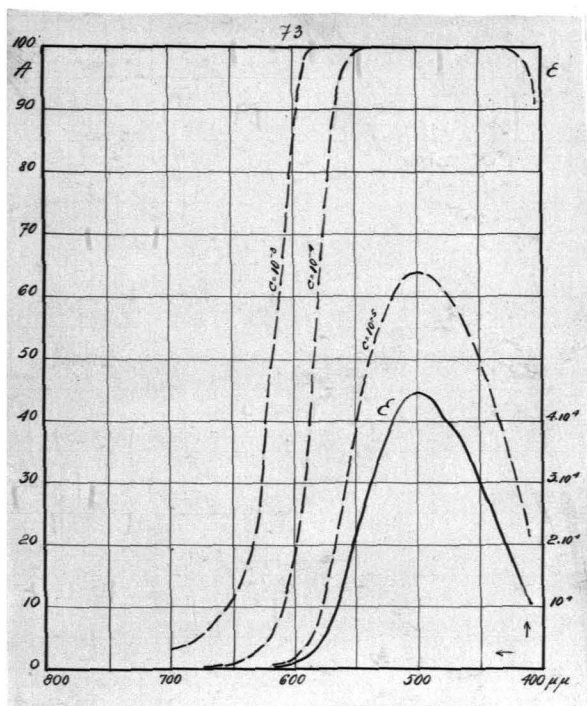
Na-tartrata. a = 50; b = 17; k = 8; logt = 2,73707.  $\frac{sk}{10bt}$  = - 43,11 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $s_{700}^{500} -$

- 2,2412;  $s_{410}^{500} = 2,7410$ ;

S = 4,9822. l = 112,5;

l<sub>2</sub> = 112,5; l<sub>10</sub> = 182,5.

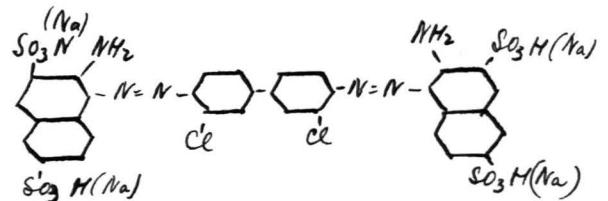
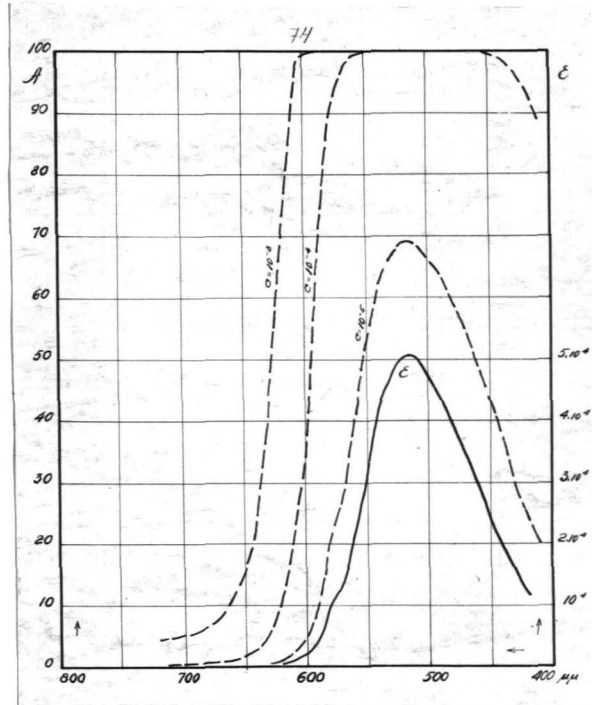
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720				
10				
700	15	0,03	0,35	3,40
90	17	0,04	0,40	3,84
80	25	0,06	0,58	5,59
70	33	0,08	0,77	7,32
60	38	0,09	0,89	8,38
50	53	0,12	1,21	11,49
40	75	0,18	1,71	15,86
30	120	0,27	2,72	24,14
20	240	0,55	5,38	42,46
10	450	1,05	9,84	64,52
600	900	2,05	18,72	87,41
90	2000	4,50	36,90	99,00
80	4200	9,22	61,98	99,99
70	8500	17,78	85,87	
60	14600	28,55	96,53	
50	22000	39,74	99,37	
40	29400	49,18	99,89	
30	35200	55,54	99,97	
20	40100	60,28		
10	44000	63,69		
500	44300	63,94		
90	45400	63,19		
80	40800	60,92		
70	38500	58,79	99,98	
60	34400	54,71	99,97	
50	30000	49,88	99,90	
40	24600	43,26	99,65	
30	20000	36,90	99,00	
20	15000	29,21	96,84	
10	10500	21,48	91,09	99,99
405				



p.p' -Diamino-m.m' -dichlordifenildisazobi-2-naftilamin-  
-3.6-disulfoskābe.

Acetopurpurin 8B [A] ŠVII 425.

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	20	0,05	0,46	4,50
10	20	0,05	0,46	4,50
700	23	0,05	0,53	5,16
90	25	0,06	0,58	5,59
80	30	0,07	0,70	6,68
70	38	0,09	0,89	8,39
60	53	0,12	1,20	11,47
50	73	0,17	1,63	15,42
40	117	0,25	2,63	23,62
30	240	0,55	6,38	42,46
20	500	1,14	10,88	68,38
10	1050	2,40	21,48	91,09
600	2200	4,94	39,74	99,37
90	4800	10,46	66,89	99,99
80	10200	20,93	90,45	
70	14500	28,39	96,45	
60	23500	41,79	99,55	
50	33300	53,55	99,96	
40	43000	62,85	99,99	
30	48000	66,89		
20	50700	68,88		
10	50000	68,38		
500	46800	65,96		
90	43400	63,19		
80	38300	58,60	99,98	
70	34500	54,81	99,96	
60	29000	48,71	99,87	
50	24000	42,46	99,60	
40	20100	37,05	99,02	
30	15000	29,21	96,84	
20	12000	24,14	93,69	
10	9500	19,65	88,78	99,99
405				



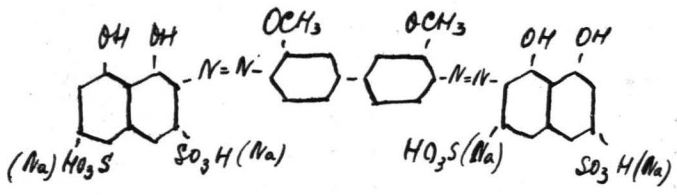
$C_{32}H_{22}N_6S_4Cl_2O_{12} = 881,38.$

Krāsviela homogēna. Tit-  
rēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķī-

duma (2:500) + 15 cm<sup>3</sup> spirta + 15 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a - 50;  
b - 14,1; k - 8; logt - 2,74380.  $\frac{ak}{10bt} = 51,17$  cm<sup>3</sup> atšķaidot  
līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $S_{520}^{700} = 2,07$ ;  $S_{410}^{520} = 3,427$ ;  
S - 5,497. l - 108,4; l<sub>2</sub> - 102,5; l<sub>10</sub> - 187,5.

m.m' -Dimetoksidifenildisazobi-1,8-dioksinaftalin-3,6-disulfoskābe.

Dianilblau G [M] ŠVII 504.

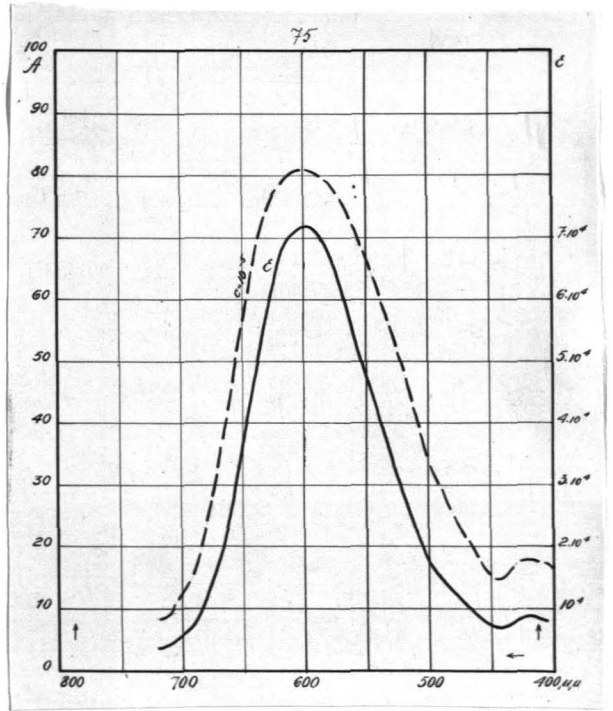


$C_{34}H_{26}N_4S_4O_{18} = 906$ .  $\lambda_{max} = 632,0; 588,5$ . Krāsviela homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 15 cm<sup>3</sup> spirta + 15 cm<sup>3</sup>

Na-tartrata. Pieliets TiCl<sub>3</sub> pārākums, tad 20 cm<sup>3</sup> metilenzilās, titrēts līdz asai krāsas maiņai. a = 50; b = 12; k = 8;

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	3700	8,17	99,98	99,99
10	4100	9,01	99,99	
700	5800	12,50		
90	7300	15,47		
80	11900	23,97		
70	18000	33,93		
60	27000	46,30		
50	37000	57,34		
40	50800	68,95		
30	61200	75,57		
20	68500	78,57		
10	71000	80,50		
600	72000	80,95		
90	70000	80,05		
80	67000	78,62		
70	61000	75,45		
60	54000	71,16		
50	47000	66,12		
40	40500	60,65		
30	34300	54,61		
20	28200	47,76		
10	22500	40,43		
500	18000	33,93		
90	15500	30,03		
80	12900	25,70		
70	10700	21,84		
60	9000	18,72		
50	7200	15,28		
40	7200	15,28		
30	8300	17,40		
20	8500	17,78		
10	8500	17,78		
405	8200	17,21	99,99	99,99

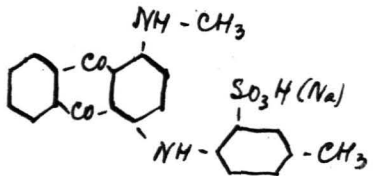
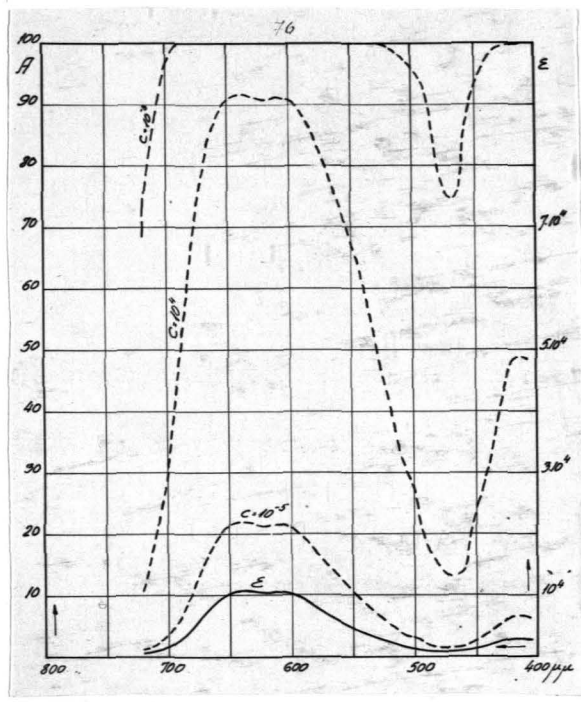
logt = 2,73424; 100 cm<sup>3</sup> metilenzilās = 26,07 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>.  $\frac{ak}{10bt} = 61,46$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol. l<sup>-1</sup>.  $s_{700} = 3,916; s_{600} = 5,3020; s_{450} = 0,519; s = 9,537. 410$  l = 132,5; l<sub>2</sub> = 117,5; l<sub>10</sub> = 240.



159

Metiltolildiamidoantrachinonsulfoskābe.

Alizarinastrol B [By] ŠVI -856. F.D.515.



$C_{22}H_{18}N_2SO_5 = 422,22.$   
 $F \lambda_{max} = 664,1; 609,9; 564,0.$   
 Krāsviela homogēna. Grūti šķīst ūdenī. Titrēts  $200\text{ cm}^3$   $405$

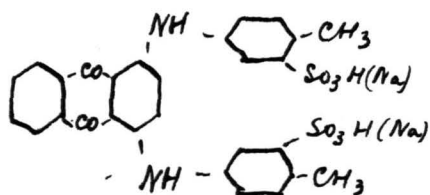
$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	500	1,15	10,90	68,40
10	900	2,05	18,75	87,40
700	1500	3,40	29,25	96,85
90	2800	6,25	47,50	99,85
80	4800	10,50	66,90	
70	7200	15,25	80,10	
60	9200	19,10	88,00	
50	10500	21,50	91,10	
40	10800	22,00	91,70	
30	10600	21,65	91,30	
20	10300	21,10	90,70	
10	10600	21,65	91,30	
600	10300	21,10	90,70	
90	9400	19,50	88,50	
80	3900	16,80	84,15	
70	6900	14,70	79,60	
60	5800	12,50	73,70	
50	4900	10,70	67,65	
40	4000	8,80	60,20	
30	3000	6,75	50,00	99,90
20	2300	5,25	41,10	99,50
10	1700	3,85	32,40	98,00
500	1400	3,25	27,50	96,00
90	900	2,00	18,75	87,40
80	700	1,60	14,90	80,00
70	600	1,35	12,90	74,90
60	700	1,60	14,90	80,00
50	1200	2,75	24,10	93,70
40	1600	3,65	30,75	97,50
30	2300	5,15	41,10	99,50
20	2900	6,50	48,75	99,87
10	2900	6,50	48,75	99,87

piesātināta krāsvielas šķīduma +  $50\text{ cm}^3$  spirta +  $50\text{ cm}^3$  Na-tartrata, ar  $\text{TiCl}_3$  pārākumu, pieliets  $20\text{ cm}^3$  "Wollgrün S" ( $-7,651\text{ cm}^3 \text{ TiCl}_3$ ) un titrēts atpakaļ.  $a = 200; b = 4; k = 2; \log t = 5,70730.$   
 $\frac{ak}{10bt} = 196,2\text{ cm}^3$  atšķaidot līdz  $100\text{ cm}^3$  dod  $10^{-4}\text{ mol. l}^{-1}.$   
 $S_{640}^{700} = 0,4065; S_{610}^{640} = 0,3160; S_{470}^{610} = 0,6490; S_{410}^{470} = 0,1045; S =$   
 $= 1,4760. I = 136,67; I_2 = 160; I_{10} = 213.$

m-Disulfotolildiaminoantrachinons.

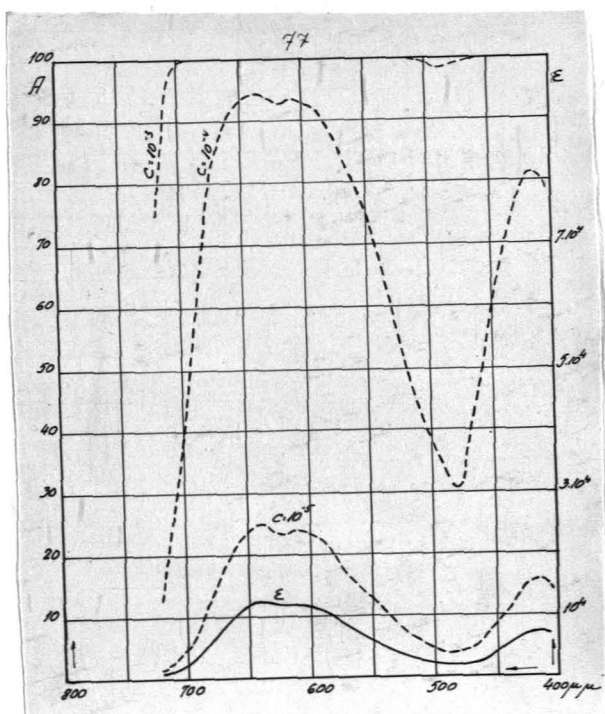
Alizarindirektgrün G [M] ŠVI 865.

$C_{28}H_{22}N_2S_2O_8$  - 578,31. Krāsviela homo-  
gena. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma  
(1:200) + 50 cm<sup>3</sup> spirta + 50 cm<sup>3</sup> Na-tar-  
trata. a - 50; b - 8,5; k - 2; logt -  
= 2,70730.  $\frac{ak}{10bt}$  = 23,08 cm<sup>3</sup> atšķaidot  
līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-5</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $S_{640}^{700}$  -  
640



- 0,4785;  $S_{610}^{640}$  - 0,3575;  
 $S_{490}^{610}$  - 0,7640;  $S_{420}^{490}$  -  
- 0,2685;  $S_{410}^{420}$  - 0,0725;  
S - 1,941. l - 155,28;  
l<sub>2</sub> - 125; l<sub>10</sub> - 300.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	600	1,40	12,90	74,90
10	1300	2,95	25,90	95,00
700	2200	4,95	39,75	99,35
90	3700	8,25	57,35	99,98
80	6100	13,10	75,50	
70	8400	17,60	85,50	
60	10500	21,50	91,10	
50	11800	23,80	93,40	
40	12500	25,00	94,40	
30	12000	24,00	93,70	
20	11500	23,25	92,90	
10	12000	24,00	93,60	
600	11500	23,25	92,90	
90	11000	22,40	92,00	
80	9500	19,65	88,75	
70	8000	16,80	84,15	
60	7000	14,90	80,00	
50	6000	12,90	74,75	
40	4900	10,70	67,65	
30	3900	8,60	59,25	
20	3100	6,90	51,00	
10	2500	5,60	43,75	99,68
500	2100	4,75	38,75	99,20
90	1800	4,05	33,90	98,40
80	1900	4,25	35,95	98,75
70	2100	4,75	38,35	99,20
60	2900	6,50	48,70	99,85
50	4000	8,80	60,20	99,99
40	5100	11,00	69,10	
30	6300	13,50	76,60	
20	7300	15,50	81,40	
10	7200	15,25	81,00	
405	6700	14,30	78,60	99,99

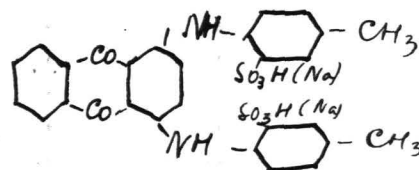
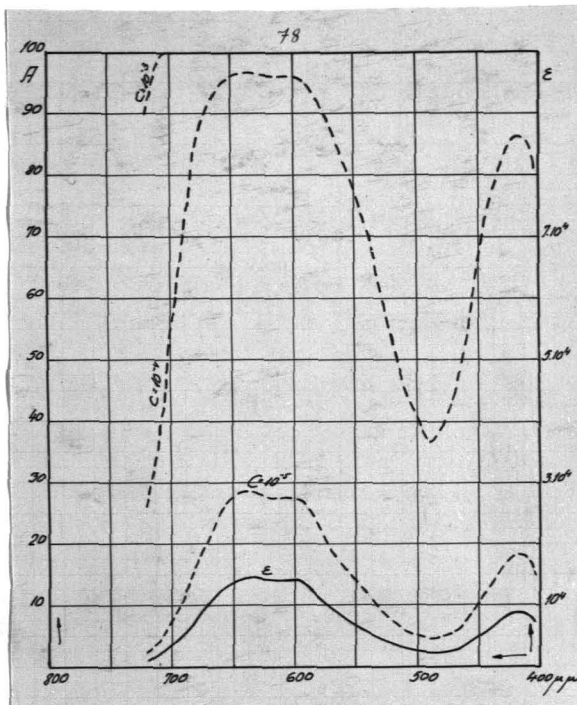


161

**o-Disulfotolildiaminoantrachinons.**

Alizarincyningrūn G extra [By] ŠVI 865.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	1000	2,25	20,60	90,00
10	1900	4,25	35,40	98,74
700	3400	7,50	54,30	99,96
90	4900	10,75	67,75	
80	7900	16,60	83,75	
70	10000	20,50	90,00	
60	12700	25,35	94,65	
50	14000	27,50	96,00	
40	14700	28,75	96,60	
30	14400	28,25	96,35	
20	14000	27,50	96,00	
10	14000	27,50	96,00	
600	14000	27,50	96,00	
90	13000	25,90	95,00	
80	11000	22,40	92,00	
70	9000	18,70	87,40	
60	7500	15,90	82,20	
50	6400	13,70	77,00	
40	5300	11,50	70,50	
30	4100	9,00	61,10	
20	3300	7,30	53,25	
10	2600	5,80	45,00	
500	2300	5,15	41,10	
90	2000	4,50	36,90	
80	2200	5,00	39,75	
70	2500	5,60	43,75	
60	3400	7,50	54,30	
50	4840	10,50	67,20	
40	6400	13,70	77,00	
30	7700	16,25	83,00	
20	8700	18,25	86,50	
10	8300	17,40	85,20	
405	7200	15,25	81,00	99,99



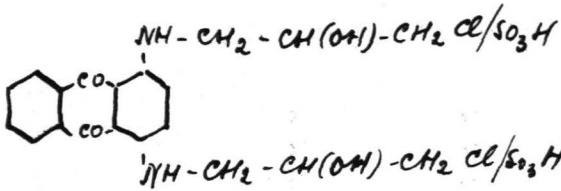
$C_{29}H_{22}N_2S_2O_6 = 578,31.$

$F\lambda_{max} \quad 650,7; 596,4;$

532,2 alkoholā. Krāsviela

homogena. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma (1:200) + 50 cm<sup>3</sup> spirta + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata. a = 50; b = 11,4; k = 2; logt = - 2,70730.  $\frac{ak}{10bt} = 19,62$  cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>.  $s_{700}^{640} = 0,5855; s_{640}^{490} = 1,2925; s_{490}^{420} = 0,3239; s_{420}^{410} = 0,0850; s = 2,2869. l_1 = 155,57; l_2 = 125; l_{10} = 300.$

Alizarinuranol R [By] F.D.519.

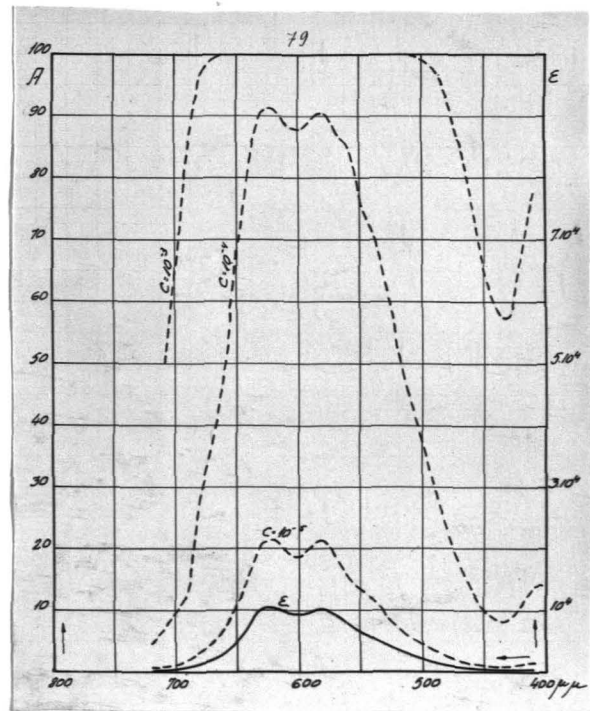


C<sub>20</sub>H<sub>20</sub>N<sub>2</sub>S<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>O<sub>8</sub> = 551,31. Krāsvie-  
la homogēna. Pēc Fierz-Davida sul-  
fongrupas ir sāņņēdēs, noteikti vie-

ta nav zināma. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvielā šķīduma (1:200) +  
+ 50 cm<sup>3</sup> spirta + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar TiCl<sub>3</sub> pārākumu, pielietis  
20 cm<sup>3</sup> "Wollgrün S" (- 7,65 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>) un titrēts atpakaļ.

$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	200	0,45	4,50	36,90
10	300	0,70	6,65	50,00
700	450	1,00	9,85	64,50
90	600	1,80	11,90	84,15
80	1400	3,20	27,60	96,00
70	2000	4,50	36,90	99,00
60	3000	6,70	50,00	99,90
50	5000	10,90	68,40	
40	7700	16,25	83,00	
30	10400	21,30	90,90	
20	10500	21,50	91,10	
10	9300	19,25	88,25	
600	9100	18,90	87,70	
90	9900	20,40	89,75	
80	10400	21,30	90,90	
70	8900	18,50	87,10	
60	7100	15,10	80,50	
50	6200	13,30	76,00	
40	5400	11,70	71,20	
30	4300	9,40	62,85	
20	3100	6,90	51,00	99,92
10	2500	5,60	43,75	99,70
500	2000	4,50	36,90	99,00
90	1500	3,40	29,20	96,85
80	1100	2,50	22,40	92,00
70	820	1,85	17,20	84,85
60	600	1,35	12,90	74,90
50	450	1,00	9,85	64,50
40	380	0,90	8,40	58,30
30	380	0,90	8,40	58,30
20	500	1,15	10,90	68,40
10	650	1,50	13,90	77,60
405	600	1,35	12,90	74,90

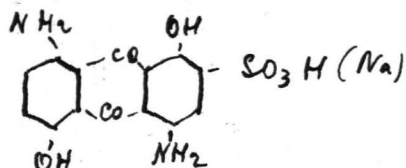
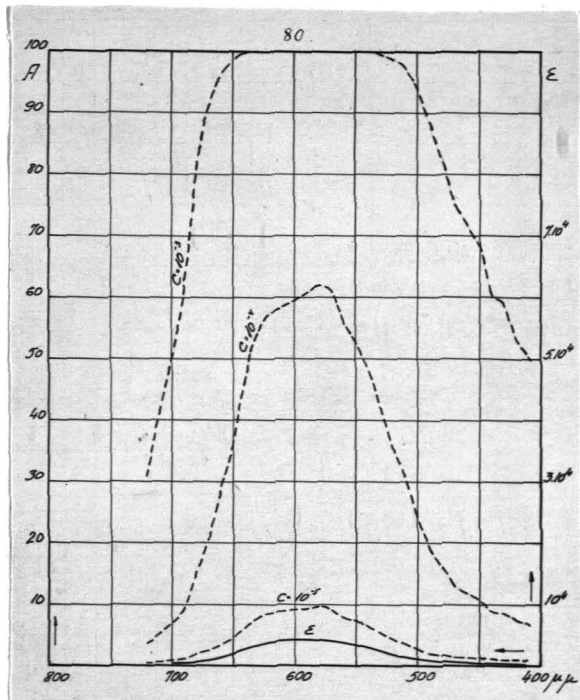
a = 50; b = 10,1; k = 2;  
logt = 2,70730.  $\frac{ak}{10bt}$  = 19,42  
cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup>  
dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. s<sup>700</sup> = 0,2533;  
s<sup>630</sup> = 0,492; s<sup>550</sup> = 0,4936;  
s<sup>550</sup> = 0,0139; s = 1,2528.  
410  
1 = 119,31; 1<sub>2</sub> = 113; 1<sub>10</sub> = 200.



Diamidoantrarufinmonosulfokābe.

Alizarinsaphirol SE [By] Švi 858. F.D.521.

$\lambda$   $\epsilon$  A(10<sup>-5</sup>) A(10<sup>-4</sup>) A(10<sup>-3</sup>)



C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>SO<sub>7</sub> = 350,15.

$\lambda_{max}$  = 618,0; 568,0 - konc.

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + borskābe. F.D. Krās-  
viela homogēna. Titrēšana 405

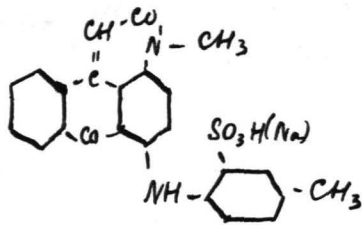
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	180	0,35	3,60	30,80
10	230	0,55	5,15	41,10
700	300	0,70	6,65	50,00
90	400	0,95	8,80	60,19
80	700	1,60	14,90	80,00
70	1000	2,25	20,50	90,00
60	1400	3,15	27,50	96,00
50	1900	4,25	35,40	98,75
40	2700	6,00	46,30	99,80
30	3400	7,50	54,30	99,96
20	3700	8,20	57,35	
10	3800	8,40	58,30	
600	3900	8,60	59,25	
90	4000	8,80	60,20	
80	4200	9,25	62,00	
70	4100	9,00	61,10	
60	3500	7,75	55,35	
50	3200	7,10	52,15	
40	2800	6,25	47,50	99,85
30	2300	5,15	41,10	99,50
20	1900	4,25	35,40	98,75
10	1600	3,60	30,80	97,50
500	1200	2,75	2,40	93,70
90	900	2,00	18,75	87,40
80	760	1,70	16,00	82,60
70	600	1,35	12,90	74,90
60	550	1,25	11,90	71,80
50	500	1,15	10,90	68,40
40	400	0,95	8,80	60,20
30	300	0,90	8,60	59,25
20	330	0,75	7,30	53,25
10	300	0,70	6,70	50,00

rada grūtības, jo tieši titrējot grūti novērot robežu, ar metilēnzilo tāpat. Labi rezultāti dabūti pielejot sākumā TiCl<sub>3</sub> pārākumu, tad krāsvielu "Wollgrün S" un titrējot atpakaļ. 25 cm<sup>3</sup> krāsvielas šķīduma + 25 cm<sup>3</sup> spirta + 20 cm<sup>3</sup> "Wollgrün S" (-7,651 cm<sup>3</sup> TiCl<sub>3</sub>). Koeficients k pieņems = 2 pēc analogijas ar krv. "alizarinuranols", kura analizēta titrējot ar TiCl<sub>3</sub> ķīmiski tīrā veidā. a-26; b-11,6; k 2; logt E, 70730:  $\frac{ak}{10bt}$  = 8,53 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz 100 cm<sup>3</sup> dod 10<sup>-3</sup> mol.l<sup>-1</sup>. S<sup>700</sup>-0,2915; S<sup>580</sup>-0,2728; S<sup>580</sup>-0,5643. l<sup>-1</sup> 34 3l; l<sub>2</sub><sup>-125</sup>; l<sub>10</sub><sup>-225</sup>.



## Metiltolilamidoantrachinonpiridoksfoskābe.

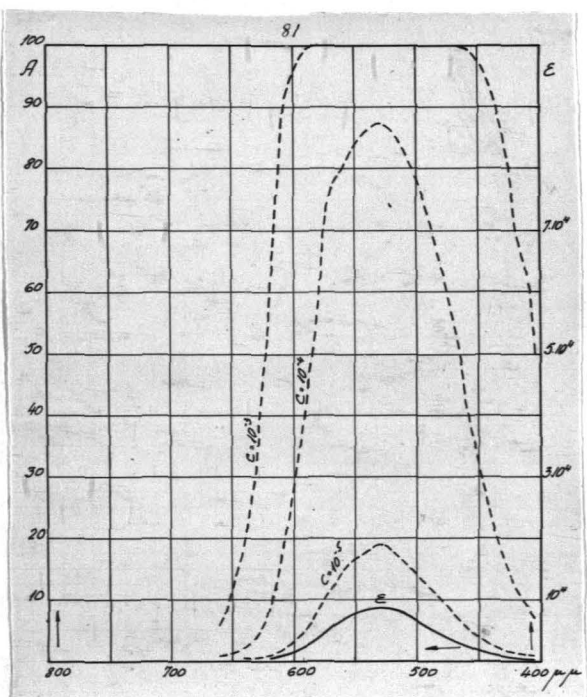
## Alizarinrubinol R [By].



$C_{24}H_{17}N_2SO_5 = 445,2$ . Krāsviela homogēna. Divreiz kārkristalizēta no ūdens. Noteikts N ar Kjeldāla metodi. Saturs atbilst ķīmiski tīram preparātam. Sakrītoši rezultāti dabūti titrējot ar  $TiCl_3$  ( $25\text{ cm}^3$

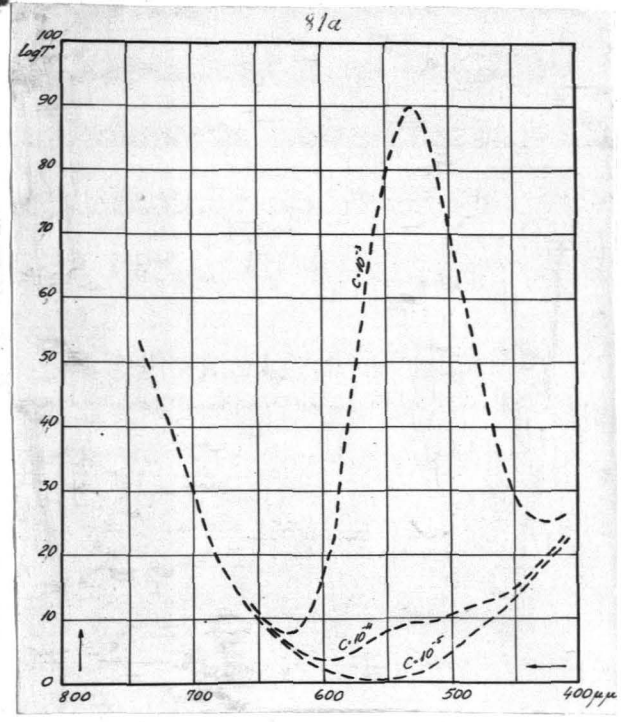
krāsvielas šķīduma +  $25\text{ cm}^3$  spirta +  $12,5\text{ cm}^3$  Na-tartrata) un pieņemot koeficientu  $k = 2$ .  $s_{700}^{530} = 0,4238$ ;  $s_{530}^{410} = 0,4669$ ;  $S = 0,8907$ .  $l_1 = 100,0$ ;  $l_2 = 90$ ;  $l_{10} = 180$ .

$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720				
10				
700	20	0,05	0,50	4,50
90	25	0,06	0,55	5,20
80	25	0,06	0,55	5,20
70	25	0,06	0,55	5,20
60	25	0,06	0,55	5,20
50	55	0,12	1,25	11,90
40	90	0,20	2,05	18,75
30	162	0,37	3,65	31,14
20	385	0,90	8,50	58,75
10	800	1,90	16,80	84,15
600	1450	3,25	28,40	96,45
90	2230	5,00	40,20	99,40
80	3900	8,60	59,25	99,99
70	5330	11,55	70,70	
60	6925	14,75	79,70	
50	7900	16,60	83,75	
40	8570	17,90	86,00	
30	8950	18,60	87,25	
20	8570	17,90	86,00	
10	7580	16,00	82,50	
500	6550	14,00	77,90	
90	5425	11,75	71,30	
80	4275	9,50	62,60	
70	3290	7,25	53,10	99,96
60	2300	5,15	41,10	99,50
50	1600	3,60	30,75	97,50
40	1110	2,50	22,50	92,25
30	785	1,75	16,50	83,60
20	520	1,25	11,25	69,25
10	410	0,95	9,00	61,10
405	300	0,70	6,75	50,00



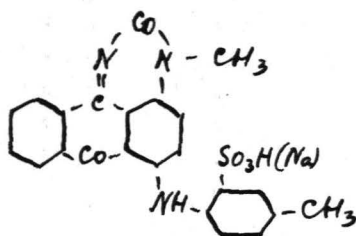
Alizarinrubinola R fizioloģiskais spektrs.

$\lambda$	$\log \frac{L_{0.50}}{L_{\lambda}}$	$c = 10^{-5}$	$c = 10^{-4}$	$c = 10^{-3}$
720	4,177			
10	3,550			
700	3,033			3,053
90	2,375			2,400
80	1,930			1,955
70	1,550			1,575
60	1,245		1,248	1,270
50	0,975		0,981	1,030
40	0,814	0,815	0,823	0,904
30	0,620	0,622	0,636	0,782
20	0,454	0,458	0,493	0,839
10	0,325	0,333	0,408	1,125
600	0,226	0,241	0,371	1,676
90	0,130	0,152	0,355	2,360
80	0,077	0,116	0,467	3,977
70	0,026	0,078	0,558	5,355
60	0,010	0,079	0,703	6,935
50	0,000	0,079	0,790	7,900
40	0,006	0,092	0,863	8,576
30	0,050	0,140	0,945	9,000
20	0,091	0,177	0,948	8,661
10	0,240	0,316	0,998	7,820
500	0,426	0,490	1,081	6,976
90	0,610	0,664	1,153	6,035
80	0,796	0,839	1,224	5,071
70	0,960	0,993	1,289	4,250
60	1,123	1,146	1,353	3,423
50	1,320	1,336	1,480	2,920
40	1,529	1,540	1,640	2,639
30	1,767	1,775	1,846	2,552
20	2,006	2,011	2,058	2,526
10	2,220	2,224	2,261	2,630
400	2,434			



Metiltolilamidoantropiridinona sulfoskābe.

Alizaringeranol B [By] F.D.626.



$C_{23}H_{27}N_3SO_3$  - 447,22. Krāsviela  
homogēna. Titrēts 50 cm<sup>3</sup> krāsvie-  
las šķīduma (1:200) + 50 cm<sup>3</sup> spir-  
ta + 50 cm<sup>3</sup> Na-tartrata ar  $TiCl_3$

pārākumu, pielietis 20 cm<sup>3</sup> "Wollgrün S" (= 7,65 cm<sup>3</sup>  $TiCl_3$ ) un  
titrēts atpakaļ. a - 50; b - 10; k - 2; logt - E,70730.  $\frac{ak}{10bt}$  -

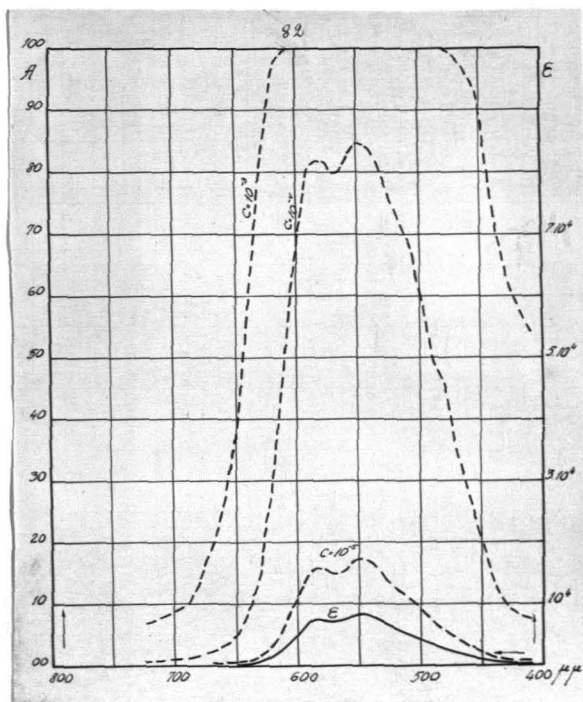
- 19,62 cm<sup>3</sup> atšķaidot līdz  
100 cm<sup>3</sup> dod  $10^{-5}$  mol, l<sup>-1</sup>.

$s_{700}^{700} = 0,2164$ ;  $s_{580}^{580} = 0,2210$ ;

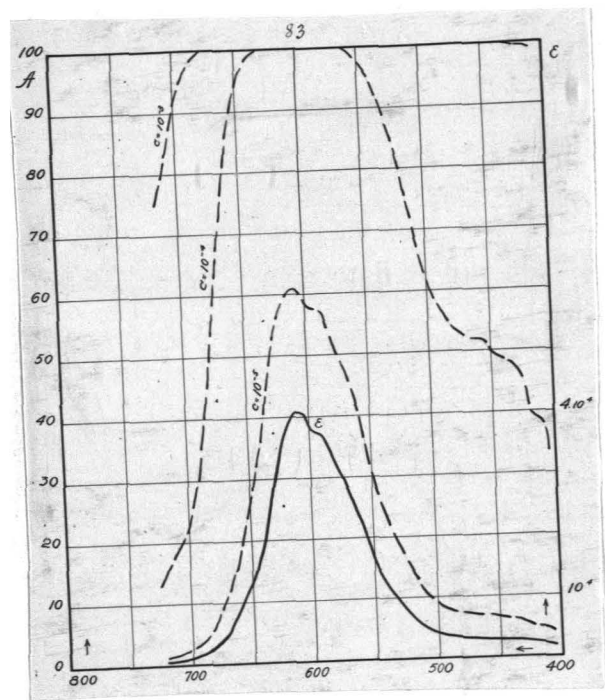
$s_{560}^{560} = 0,451$ ;  $s = 0,8884$ .

1 - 108,34; 12 - 103; 110 -  
= 180.

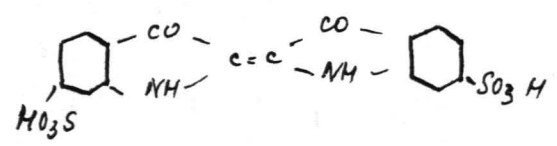
$\lambda$	$\epsilon$	A(10 <sup>-5</sup> )	A(10 <sup>-4</sup> )	A(10 <sup>-3</sup> )
720	30	0,07	0,70	6,70
10	35	0,09	0,80	7,75
700	40	0,10	0,93	8,80
90	45	0,11	1,00	9,85
80	70	0,15	1,60	14,90
70	90	0,20	2,05	18,75
60	130	0,30	2,95	25,90
50	200	0,45	4,50	36,90
40	370	0,85	8,20	57,35
30	710	1,65	15,00	80,50
20	1400	3,20	27,60	96,00
10	2900	6,50	48,70	99,67
600	4900	10,70	67,65	
90	7100	15,00	80,50	
80	7400	15,70	81,80	
70	6900	14,70	79,60	
60	7400	15,70	81,80	
50	6200	17,20	84,85	
40	7900	16,60	83,75	
30	6700	14,30	78,60	
20	5700	12,30	73,10	
10	5100	11,00	69,10	
500	4100	9,00	61,10	
90	3000	6,70	50,00	99,90
80	2600	5,60	45,00	99,75
70	1900	4,25	35,40	98,75
60	1400	3,20	27,50	96,00
50	1000	2,25	20,50	90,00
40	600	1,35	12,90	74,90
30	450	1,00	9,85	64,50
20	380	0,90	8,40	58,30
10	340	0,80	7,50	54,20
405				



Indigodisulfoskābe.



$\lambda$	$\epsilon$	$A(10^{-5})$	$A(10^{-4})$	$A(10^{-3})$
720	600	1,37	12,90	74,88
10	750	1,70	15,86	82,22
700	1100	2,50	22,38	92,08
90	1600	3,62	30,82	97,49
80	3000	6,67	49,88	99,90
70	5100	11,08	69,10	99,99
60	8300	17,40	85,21	
50	13100	26,04	95,10	
40	20000	36,90	99,00	
30	30000	49,88	99,90	
20	37900	58,22	99,98	
10	40700	60,83	99,99	
600	37700	58,02	99,98	
90	37000	57,34	99,98	
80	32000	52,14	99,98	
70	28000	47,52	99,84	
60	22800	40,82	99,48	
50	16000	30,82	97,49	
40	12000	24,14	93,69	
30	9100	18,90	87,70	
20	6900	14,69	79,58	
10	5100	11,08	69,10	
500	4200	9,22	61,98	99,99
90	3600	7,96	56,35	99,98
80	3300	7,32	53,23	99,96
70	3200	7,10	52,14	99,94
60	3200	7,10	52,14	99,94
50	3000	6,67	49,88	99,90
40	2900	6,46	48,71	99,87
30	2700	6,03	46,30	99,80
20	2200	4,94	39,74	99,37
10	2100	4,72	38,34	99,21
405	1800	4,06	33,93	



$C_{16}H_{10}N_2S_2O_8 = 422,21.$

$\lambda_{max} = 616,8.$  Pagatavots

no ķīmiski tīra indigo

sulfurējot ar konc.  $H_2SO_4$  (pārākumā). Atšķaidīta līdz  $10^{-3}$

mol.  $l^{-1}$ .  $s_{610}^{700} = 1,399$ ;  $s_{410}^{610} = 2,5725$ ;  $s = 3,9715$ .  $l = 79,32$ ;

$l_2 = 84$ ;  $l_{10} = 180.$

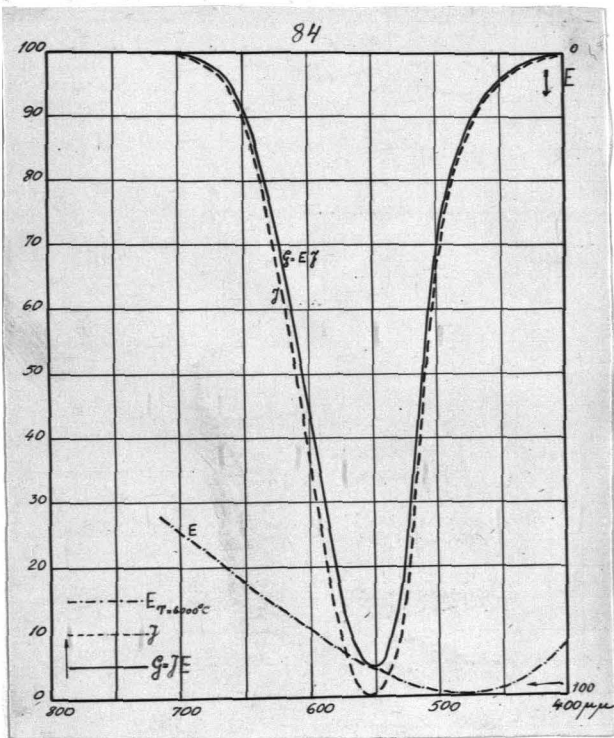
$E_\lambda$  - saules gaismas enerģijas sadalījums spektrā.

$J_\lambda$  - acs jūtāmība atkarībā no  $\lambda$

$G_\lambda$  - gaismas sajūta:  $G_\lambda = E_\lambda \cdot J_\lambda$   
 $E_{480} = 100$ ;  $J_{553} = 100$ .

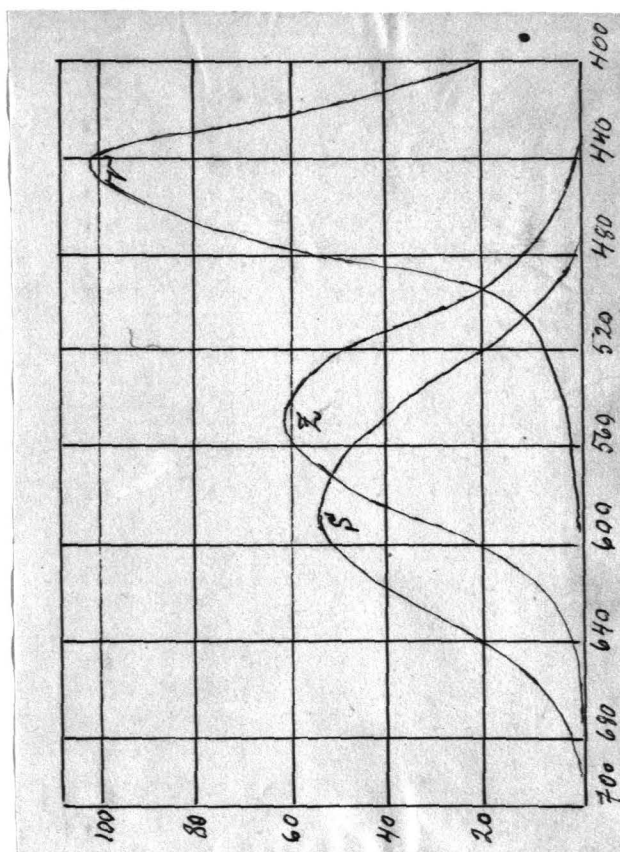
+) Gibson's u. Tyndall's,  
 Sc. Pap. Bur. of Stand.  
 19, 151 (1923).

$\lambda$	$E_\lambda$	$J_\lambda$ +)	$G_\lambda = E_\lambda J_\lambda$
720	71,27	0,11	0,075
10	72,82	0,21	0,153
700	74,37	0,41	0,306
90	75,97	0,82	0,623
80	77,57	2,70	1,318
70	79,11	3,20	2,531
60	80,65	6,10	4,919
50	82,24	10,70	8,780
40	83,83	17,50	14,63
30	85,35	26,50	22,61
20	86,86	38,10	33,09
10	88,28	50,30	44,41
600	89,69	63,10	56,57
90	91,06	75,70	68,93
80	92,43	87,00	80,41
70	93,60	95,20	89,10
60	94,77	99,50	94,30
50	95,82	99,50	95,37
40	96,87	95,40	92,32
30	97,68	86,20	84,28
20	98,49	71,00	69,93
10	99,00	50,30	47,73
500	99,51	32,30	32,15
90	99,76	20,60	20,75
80	100,00	13,90	13,90
70	99,66	9,10	9,076
60	99,33	6,00	5,961
50	98,63	3,80	3,749
40	97,92	2,30	2,252
30	96,58	1,16	1,120
20	95,23	0,40	0,381
10	93,28	0,12	0,112
400	91,33	0,04	0,037



## Pamata krāsu un ses jūtamības tabula. +)

$\lambda$	S	Z	V	J
760				0,006
740				0,025
720				0,105
700	0,6			0,410
90	1,1			0,82
80	2,2			1,70
70	4,0			4,20
60	6,8			6,10
50	11,8	0,3		10,7
40	19,5	1,0		17,5
30	28,5	2,9		26,5
20	37,5	5,9		38,1
10	46,2	11,3		50,3
600	51,0	19,6	0,1	63,1
90	53,5	29,6	0,2	75,7
80	52,0	41,5	0,4	87,0
70	50,5	51,7	0,7	95,2
60	46,6	57,8	1,1	99,5
50	42,4	61,2	1,8	99,5
40	37,4	60,3	2,9	95,4
30	30,7	57,3	4,3	86,2
20	23,3	51,0	6,1	71,0
10	15,1	39,1	8,7	50,3
600	8,3	26,0	12,3	32,3
90	4,1	16,9	22,0	20,8
80	1,4	12,2	47,3	13,9
70	0,7	8,1	69,7	9,1
60	0,4	3,8	84,2	6,0
50	0,2	1,6	95,0	3,8
40	0,1	0,7	101,9	2,3
30		0,4	91,5	1,16
20			61,4	0,4
10			43,3	0,12
400			25,3	0,04
390			13,0	



$$J_{\lambda} = \alpha S_{\lambda} + \beta Z_{\lambda} + \gamma V_{\lambda} \quad ++)$$

$$\alpha = 0,635$$

$$\beta = 1,044$$

$$\gamma = 0,0288$$

J - ses jūtamība.

+ ) Gibson u. Tyndall.

++ ) Judd

Wien-Harms, Handb. d. Physik XX. 1.T. 108-109.

Panata krāsu tabula pēc Gibson'a u. Tyndall, pārreķinā-  
ta lai  $S - Z - V = 100$ .

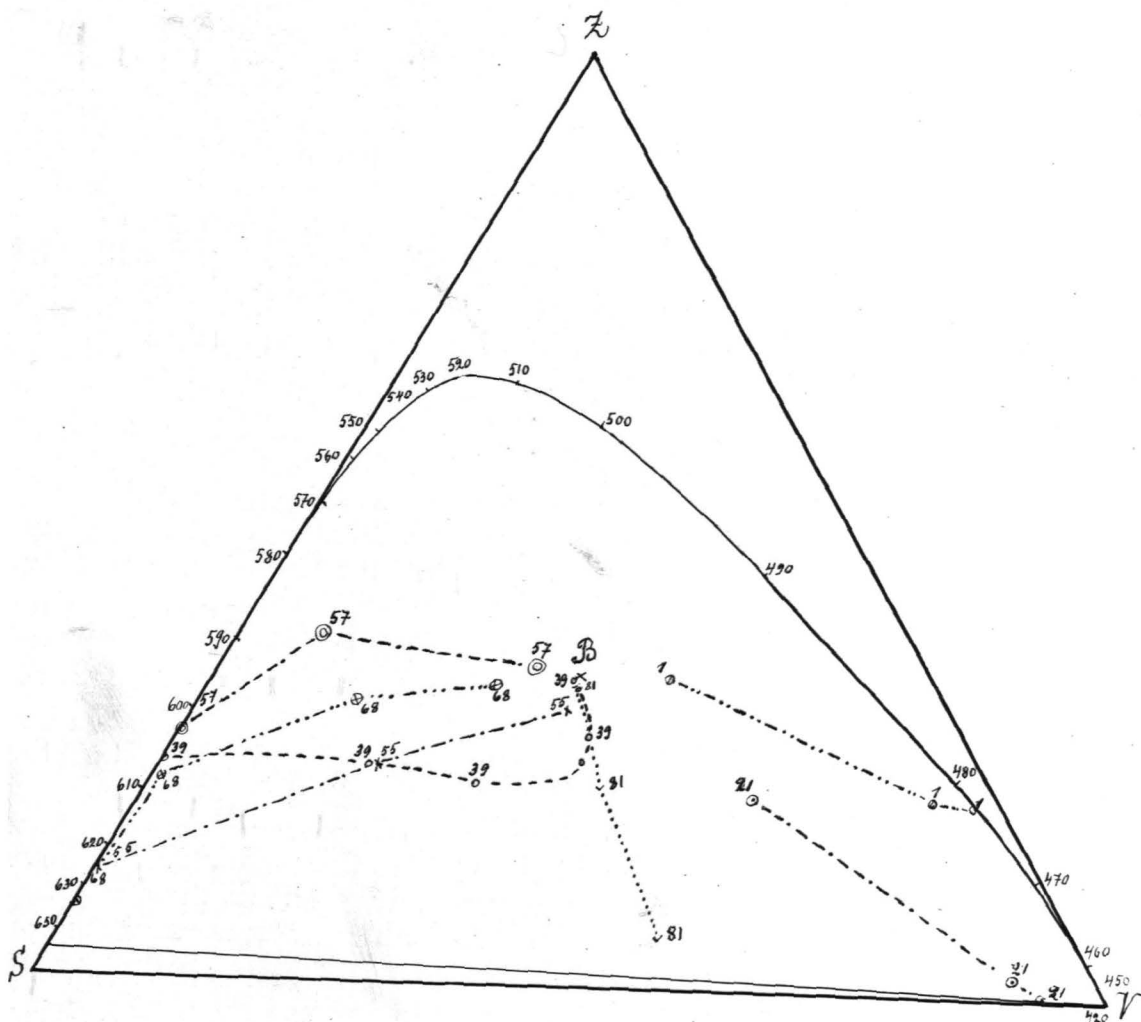
$\lambda$	S	log S	Z	log Z	V	log V
720						
10						
700	0,1041	I,0176				
90	0,1909	I,2808				
80	0,3818	I,5818				
70	0,6942	I,8415				
60	1,181	0,0719				
50	1,874	0,2728	0,0536	2,7293		
40	3,384	0,5294	0,1787	I,2522		
30	4,945	0,6942	0,5217	I,7146		
20	6,507	0,8134	1,0540	0,0231		
10	8,017	0,9040	2,0190	0,3053		
600	8,678	0,9384	3,5030	0,5445	0,0143	2,1563
90	9,285	0,9678	5,2900	0,7235	0,0287	2,4573
80	9,024	0,9554	7,4150	0,8702	0,0573	2,7584
70	8,764	0,9427	9,2410	0,9657	0,1003	I,0014
60	8,087	0,9078	10,3300	1,0141	0,1577	I,1977
50	7,358	0,8668	10,9400	1,0390	0,2580	I,4116
40	6,491	0,8123	10,7700	1,0325	0,4157	I,6187
30	5,327	0,7265	10,2400	1,0104	0,6163	I,7898
20	4,043	0,6068	9,1160	0,9598	0,8742	I,9416
10	2,620	0,4184	6,9880	0,8444	1,2470	0,0958
500	1,441	0,1585	4,6650	0,6688	1,7630	0,2462
90	0,7115	I,8522	3,0210	0,4801	3,1530	0,4987
80	0,2430	I,3855	2,1810	0,3386	6,7790	0,8312
70	0,1214	I,0845	1,4470	0,1607	9,9880	0,9995
60	0,0694	2,8415	0,6792	I,8320	12,0700	1,0816
50	0,0347	2,5404	0,2860	I,4563	13,6100	1,1340
40	0,0174	2,2394	0,1251	I,0973	14,6100	1,1645
30			0,0715	2,8543	11,8200	1,0727
20					8,8000	0,9445
10					6,2050	0,7928
400					3,6250	0,5594
90					1,8630	0,2702
80					0,9316	I,9692

## Dažu krāsveļu krāsas koordinātas, aplēstas no spektra.

Nosaukums un Nr	Koncentr. moli/ litrā	S	Z	G	Nokrāsa n(μμ)	Ģaisums g(%)	Krāsas pilnums p(%)	Koordin. trīsstūrī	
								x cm	y cm
Malachit- zaļa /1/	10 <sup>-5</sup>	49,07	66,70	84,09	485	59,27	26,46	13,57	6,68
	10 <sup>-4</sup>	4,76	11,93	40,18	476	9,22	75,00	19,24	4,20
	10 <sup>-3</sup>	0,05	0,04	1,61	478	0,07	93,60		
Kristall- violets /21/	10 <sup>-5</sup>	34,56	31,50	84,93	/567/+)	32,99	37,40	15,40	4,17
	10 <sup>-4</sup>	4,27	1,22	47,95	/568/	3,26	93,40	20,99	0,46
	10 <sup>-3</sup>	0,34	0,04	5,35	/568/	0,12	99,70	21,72	0,01
Flok- sīns /39/	10 <sup>-6</sup>	94,88	92,60	93,01	637	93,58	1,00	11,48	6,60
	2.10 <sup>-6</sup>	91,44	85,61	91,56	/499/	88,31	4,46	11,55	6,37
	10 <sup>-5</sup>	76,85	58,36	82,80	/506/	66,82	23,94	11,81	5,38
	2.10 <sup>-5</sup>	69,82	44,99	72,23	/503/	56,27	27,86	11,69	4,81
	10 <sup>-4</sup>	55,53	25,07	34,61	/493/	48,53	34,72	9,45	4,35
Safra- nīns B /55/	2.10 <sup>-4</sup>	51,61	20,88	17,17	629	47,49	55,07	7,11	4,66
	10 <sup>-3</sup>	35,84	10,09	0,17	607	21,07	99,79	2,61	4,80
	10 <sup>-5</sup>	83,18	68,52	79,67	/496/	75,10	12,54	11,37	5,93
Krocakrā- ža NEN /57/	10 <sup>-4</sup>	49,97	50,52	17,68	630	33,27	39,55	7,32	4,65
	10 <sup>-3</sup>	17,98	2,35	0,04	623	9,16	99,70	1,38	2,31
	10 <sup>-5</sup>	94,81	88,87	75,03	585	90,14	13,64	10,66	6,87
Kongo- sarkanā /68/	10 <sup>-4</sup>	76,50	51,99	10,68	588	62,07	77,10	6,09	7,47
	10 <sup>-3</sup>	40,85	14,91	0,10	603	26,03	99,40	3,12	5,34
	10 <sup>-5</sup>	78,06	60,56	49,65	601	68,26	20,82	9,80	6,43
Alizarin- rubīns B /81/	10 <sup>-4</sup>	39,32	11,45	0,59	609	33,58	97,00	2,73	4,29
	10 <sup>-3</sup>	16,91	1,48	0,00	626	7,89	100,00	0,93	0,00
	10 <sup>-5</sup>	90,02	86,27	90,17	/497/	87,99	2,87	11,55	6,47
	10 <sup>-4</sup>	51,34	29,57	57,66	/509/	39,52	35,98	12,07	4,27
	10 <sup>-3</sup>	14,59	1,28	8,54	/515/	7,21	84,18	14,41	1,05

+) / / komplementāra krāsa.



Krāsu trīsstūris.

1. Malachitzaļā /1/
21. Kristallvioleļa /21/
39. Floksins /39/
55. Safranīns /55/
57. Kroceinoranža /57/
68. Kongosarkana /68/
81. Alizarinrubinols /81/