FOTOMETRIK ANALIZDA OPTIMAL SHAROITLARNI TANLASH TARTIBLARI

Islom Xudayberganov
Urganch davlat universiteti

Murod Xalillayev
Xorazm Mamum akademiyasi

Murod Yaxshimuratov
Urganch davlat universiteti
yaxshimuratovmurod1307@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqola fizik-kimyoviy analiz usullari bo'limidagi "fotometrik analizda optimal sharoitlarni tanlash tartiblari" mavzusini yoritishga bag'ishlangan. Mavzuga oid materiallar jamlangan va umumlashtirilgan holda tahlil qilingan. Ushbu materiallardan foydalanib dars o'tishning pedogogik va informatsion texnologik taminoti haqida fikr-mulohazalar keltirilgan. Fanning o'qitish samaradorligi va talabalar faolligini oshirishga oid metodik ko'rsatmalar keltirilgan. Shu bilan birga, maqola o'quv jarayonida e'tibor qaratilishi lozim bo'lgan pedogogik texnologiyalar haqidagi taklif va tavsiyalarni ham qamrab olgan.

Kalit so'zlar: fotometriya, optik, radiatsiya, modda, atom, spektr, kolorimetriya.

PROCEDURES FOR SELECTION OF OPTIMAL CONDITIONS IN PHOTOMETRIC ANALYSIS

Islom Khudayberganov
Urganch state university

Murod Khalillaev
Khorezm Ma'mun Academy

Murod Yakhshimuratov
Urganch state university
yaxshimuratovmurod1307@gmail.com

ABSTRACT

The article is devoted to the topic "Procedures for the selection of optimal conditions for photometric analysis" in the section of methods of physical and chemical analysis. Materials on the topic were summarized and analyzed in a generalized way. These materials are used to provide feedback on the pedagogical and information technology of teaching. There are guidelines for increasing the effectiveness of science teaching and student engagement. The article also includes suggestions and recommendations on pedagogical technologies that should be considered in the learning process.

Keywords: photometry, optic, radiation, matter, atom, spectrum, colorimetry.

KIRISH

Ushbu maqola oliy ta’lim muassasasida analitik kimyo fanining fizik-kimyoviy analizning optik usullari va bu usullarda optimal sharoitlarni tanlash tartiblari bo’yicha materiallar umumlashtirilgan. Fanning o’qitish samaradorligi va talabalar faolligini oshirishga oid metodik ko’rsatmalar hamda o’quv jarayonida e’tibor qaratilishi lozim bo’lgan pedogogik texnalogiyalar haqidagi taklif va tavsiyalarni qamrab olgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Mutahasislik sohasiga oid Yu.Ya.Xaritonov, A.N.Yunusxo’jayev, A.A.Shabilalovlar tomonidan tayyorlangan darslikda fanning barcha bo’limlari bo’yicha to’liq ma’lumot berib o’tilgan. S.D.Nasirdinov, A.SH.G’iyasov, M.A.Ziyayeva, SH.F.Xodjayev yaratgan darsliklari yordamida tahlilning optik usullari,emission spektral tahlil,alangali fotometriya,fotometrik reaksiyalarga qo‘yiladigan talablar haqida to’liq ma’lumot berilgan.

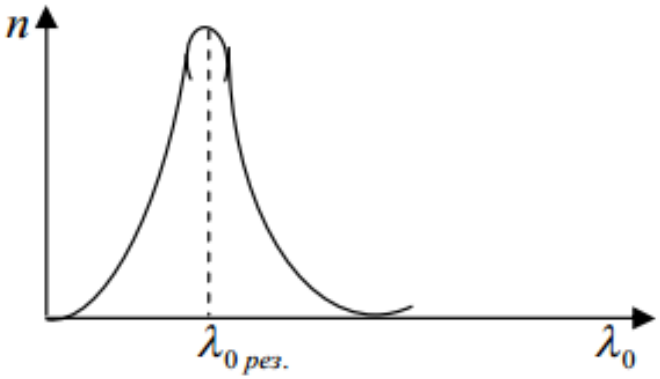
Umuman olganda me’yoriy huquqiy hujjatlardan 4 tasi haqida ma’lumotlar va maxsus adabiyotlardan 2 tasidan ,Scopus manbalaridagi 3 tasidan foydalanilgan.Bitiruv ishini tayyorlashda elektron manbalardan ham foydalanildi.

“Fotometrik analizda optimal sharoitlarni tanlash tartiblari”

Fotometriya (foto... va metriya) — fizik optikaning manbalardan chiqib, turli muhitlarda tarqaladigan va jismlar bilan o’zaro ta’sirlashadigan optik nurlanishning energetik ko’rsatkichlarini o’rganadigan bo’limi. Fotometriya fotometrik kattaliklarni o’lchashning eksperimental usullari va vositalarini xamda shu kattaliklarga tegi shli nazariy qoidalar va x.isoblarni o’z ichiga oladi. Fotometriyaning asosiy energetik tushunchasi nurlanish oqimi F(, bo’lib, uning fizik ma’nosi elektromagnit nurlanish tashiydigan o’rtacha quvvatdir. Tor ma’noda fotometriya deb, yoruglik kattaliklari tizimiga tegishli (yoritilganlik, yoruglik kuchi, ravshanlik va h.k.) kattaliklarni o’lchash va hisoblash tushuniladi. Fotometrik kattaliklarning nurlanish to’lqin uzunligiga bog’liqligini va energetik kattaliklarning spektral zichliklarini o’rganish spektrofotometriya hamda spektroradiometriya mazmunini tashkil etadi. Fotometriyaning asosiy qonunini I.Kepler 1604 yil ta’riflagan: Ye=1/R (bunda Ye — yoruglik kuchi / bo’lgan yorug’lik manbaidan / masofadagi yoritilganlik). Fotometriyani P. Buger eksperimental asoslab bergan. Modsalar va jismlarning fotometrik xususiyatlari o’tkazish koeffitsiyenti t, qaytarish koeffitsiyenti r va yutish koeffitsiyenti a bilan tavsiflanadi. Bir jiyemning o’zi uchun t+r+a=1 munosabat o’rinli. Nurlanishning ingichka dastasi modda orqali o’tishida nurlanish oqimining

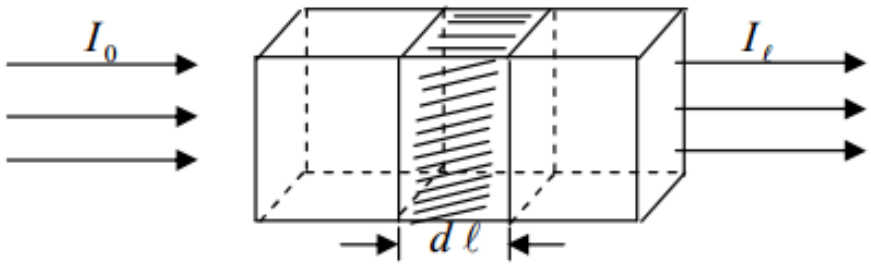
susayishi Buger — Lambert — Ber qonuni orqali aniqlanadi. Fotometriya usullari astronomiyada spektrning turli diapazonlarida nurlanuvchi kosmik manbalarni tadqiq qilishda, yorug'lik texnikasida, signalizatsiya texnikasida, astronomiya, astrofizika va h.k.da qo'llanadi.

Yorug`lik to`lqinlari ma`lum bir qalinlikdagi modda (eritma) orqali o`tganda energiyasining ma`lum bir qismini modda elektronlarning tebranishiga sarflaydi, ya`ni moddaning ichki energiyasini oshiradi. Shu sababli yorug`lik oqimining intensivligi moddadan o`tgandan so`ng ma`lum miqdorda kamayadi-demak yorug`lik moddada yutiladi. Modda (eritma) elektronlarining majburiy tebranishi ya`ni yorug`likning yutilishi rezanons chastotasida juda intensiv bo`ladi. Bu quyidagi 1-rasmda keltirilgan. Bunga yutilish egri chizig`i deyiladi.



1-rasm.

Modda (eritma) tomonidan yorug`likning yutilishini mukammal ko`raylik. Qalinligi l - bo`lgan moddadan to`lqin uzunligi l - bo`lgan parallel monoxromatik yorug`lik oqimi o`tayotgan bo`lsin. Bundan l d elementar qalinlikni ajratib olamiz (2-rasm).



2-rasm

Elektromagnit nurlar ta'sirida moddani (nur chiqarish, nurni yutish, tarqatish, sindirish, nurni qutblantirish) kabi optik xossalarini o'lchashga asoslangan usullar tahlilni optik usullari deb ataladi. Optik tahlil usullari quyidagicha tasniflanadi: a)o'rganilayotgan ob'ektga ko'ra:

1. atom

2. molekulyar spektral tahlil

NATIJALAR

Elektromagnit nurlarning modda bilan ta'sirlashuv xususiyatiga ko'ra: Atom-adsorbsion tahlil - gaz fazasida modda atomlarining monoxromat nur yutishi

Emission spektral tahlil - modda tomonidan chiqarilayotgan nur intensivligi Alangali fotometriya - qo'zg'atuvchi gaz alangasi ta'siridagi nur sochish Molekulyar absorbsion tahlil - modda molekulalari yoki ionlari tomonidan yutilgan nur miqdori

Lyuminessent tahlil - lyuminessensiya intensivligini o'lchash

Nefelometrik tahlil - dispers tizim sochayotgan nur intensivligini Turbidimetrik tahlil - dispers tizim orqali o'tgan nur intensivligini o'lchash va boshqalar.

2.YOrug'likni yutilishi Lambert-Buger-Ber qonuniga asoslanadi. Bu qonunga ko'ra: yorug'likni yutilishi yorug'lik o'tayotgan kyuveta qalinligiga va yorug'lik yutuvchi modda konsentratsiyasiga to'g'ri proporsional. $\lg Jo / J = k \cdot C \cdot l$

$$A = k \cdot C \cdot l \quad \text{yoki} \quad A = 10^{-k \cdot C \cdot l}$$

A- optik zichlik

Jo- kyuvetaga kiruvchi nur intensivligi J – kyuvetadan chiquvchi nur intensivligi

k- yorug'likni yutilish koeffitsienti (ε_m yoki $E_{\%}$) S- konsentratsiya l- kyuveta qalinligi

Optik zichlikning fizik ma'nosi: kiruvchi va chiquvchi nurlar intensivligi nisbatining logarifmi qiymatiga teng. Qonun qat'iy monoxromatik nur uchun to'g'ri keladi. Qonundan chetlanish sabablari:

1.Kimyoviy muvozanatning siljishi;

2.Polixromatik nur qo'llanganda;

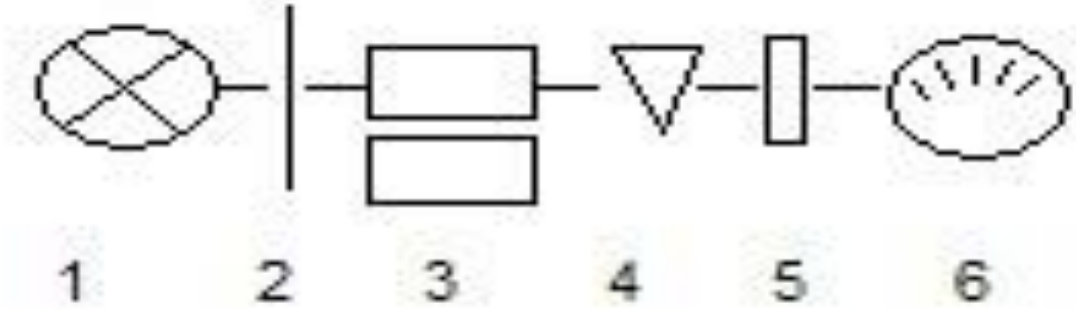
3.Asbobnosozligioqibatidabo'lishimumkin.

Fotometrik tahlil usullarining qo'llanilishi va mohiyati

Fotokolorimetriya – tekshiriluvchi eritmadan, monoxromatik bo'lmagan nur intensivligini fotoelektrokolorimetrda (FEK) fotoelement yordamida o'lchashga asoslangan.**Mohiyati:**Yorug'lik manbaidan (cho'lg'amlampa) chiqayotgan aralash oq nur rangli shishachalar (nursuzgich) yordamida monoxromatlanadi va tekshiriluvchi eritma quyilgan kyuvetadan o'tkazilib, detektorda, ya'ni fotoelementda o'lchanadi. Hozirgi vaqtda bir nurli va ikki nurli FEK lar mavjud.

ISSN: 2181-1385
Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723

Bir nurli FEK ning tuzilishi.



1. Ko'rinadigan sohadagi nurlar manbai – cho'lg'am lampa, 400 – 700 nm; **2**. Nur suzgich; **3**.Kyuveta tutqichlari; **4**. Fotometrik darcha; **5** . Fotoelement; **6**. Registrator

Fotokolorimetrik usulda tahlil o'tkazilishi uchun quyidagi talablar bajarilishi shart:

1.Eritmalar albatta rangli bo'lishi, agar rang intensivligi kam bo'lsa, reagent ta'sirida uni kuchaytirish kerak. Misol:

$Cu^{+2} + 4NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{+2}$

xavo yorqin ko'k

ёки $Fe^{+3} + 3NCS^- \rightarrow Fe(NCS)_3$ – тўк кизил ранг.

$\varepsilon^-_{(Fe(сал)3)^{6-}} = 1 * 10^3$, $\varepsilon'_{Fe(NCS)3\ сувли} = 7 * 10^3$, $\varepsilon_{Fe(NCS)3\ ацетон} = 1{,}5 * 10^4$

FEK da eritmani rangiga ko'ra nursuzgich tanlanadi 3.K (400-700 nm) sohasi bo'lgan nurlardan foydalaniladi [7].

4. Nur yutilish qonuniga bo'ysinishi, A~C.

FEK da monoxromatlash darajasi 30-50 nm ni tashkil etadi. Bu usulning aniqligi va takroriyligini kamaytiradi. Nisbiy xatolik ± 3%.Usul yordamida **rangli, tinik** eritmalar tahlil qilinadi.

MUHOKAMA

FEK ni kolorimetriyadan farqi.

1.FEK da yorug'lik nuri nursuzgich bilan filtrlanadi va ko'rinadigan nur soxasidan ma'lum bir rangli nurni ajratib beradi; 2.FEK da eritma tomonidan yutilgan nur miqdori yorug'lik energiyasini fototokka o'tkazuvchi maxsus detektor – fotoelement bilan o'lchanadi.

FEK ni tuzilishi

1. – 400-700 nm ko'rinadigan polixrom nurlar taratuvchi cho'lgam lampasi

2.Ko'zgular

3. Polixrom yorug'likdan bir xil rangli yorug'likni tanlab beruvchi,selektor vazifasini bajaruvchi nursuzgichlar.

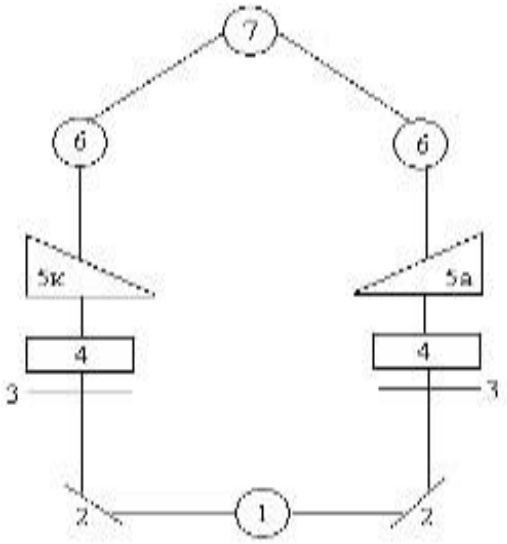
4.Kyuvetalar – optik shishadan yasalgan va taxlil eritma solinadigan, aniq qalinlikdagi idishlar

5.Optik zichlik o'lchanadigan 5k - kompensatsion,

5a – o'lchov diafragmalar.

6.Fotoelementlar.

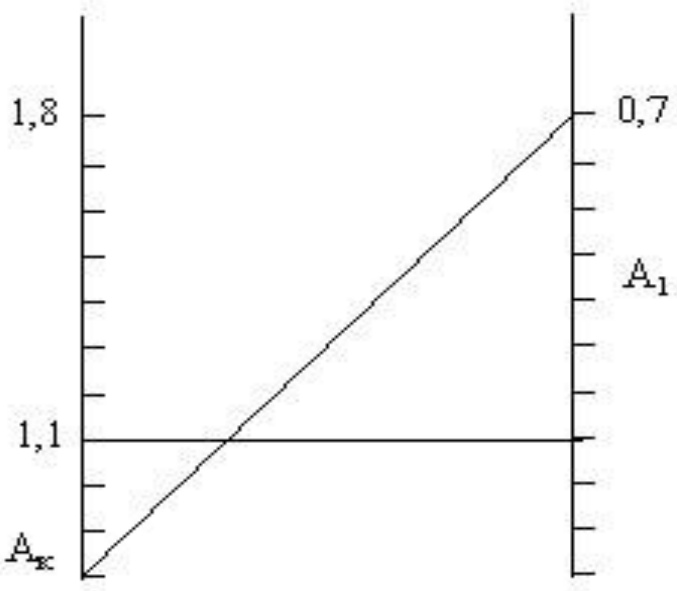
7.Galvanometr yoki milliampermetr.



Bevosita fotometriyada aniqlanuvchi modda eritmasining optik zichligi solishtirma eritmaga nisbatan o'lchanadi. Tahlil etiluvchi eritma optik zichligi noldan (ancha katta (0,1-1,0) bo'lgan solishtirma eritmaga nisbatan o'lchanadigan usul differensial fotometriya deb ataladi [8,9].

$$Ax = Ak + A1$$

$$\mathbf{Sx = Sk + S1}$$



Sk – rangli, kontrol standart eritma konsentratsiyasi, Ak – uning optik zichligi, S1 – qo'shilgan standart eritma konsentratsiyasi, A1 – unga tegishli optik zichlik.

XULOSA

1. Fotometrik metod eritmaning aniqlanadigan komponentini dastlab rangli birikmaga aylantirib so'ngra shu ma'lum qalinlikka ega bo'lgan rangli eritma qavatining optik zichligi (nur yutilishi) ni o'lchashga asoslangan.

2. Kimyoviy bosqich, asosan metodning analitik imkoniyatlarini, aniqlikni, sezgirlikni, tanlab ta'sir etishini va analizni bajarish uchun sarflanadigan vaqtni aniqlaydi.

3. Agar optik zichlikni o'lchashda ma'lum to'lqin uzunlikka ega spektr nurlaridan foydalanilsa, u holda bu metodni spektrofotometrik usul deyiladi.

4. Agar optik zichlikni o'lchashda ma'lum to'lqin uzunlikka ega bo'lgan bir xil rangli (taxminan monoxromatik) nurdan foydalanilsa, u holda bu metodni fotokolorimetrik usul deyiladi.

5. Spektrofotometr usul fotokoloritmetrik usulga nisbatan aniqroq va selektivroq hisoblanadi, lekin murakkabroq va qimmatbaho asboblarni talab qiladi.

REFERENCES

1. Алексеев В.Н. Микдорий анализ,«ўқитувчи», 1976.
2. Фритц Джс., Шенк Ч. Количественный анализ. – М., «Мир», 1978.
3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитеческой химии.– М., Изд-во МГУ,1984.
4. Лейтинен Г.А. Харрис В.Е. Количественный анализ.– М., «Химия», 1979.

5. Мусакина А.П., Хранковский А.И., Шайкинд С.П., Эфрос С.М. Задачник по количественному анализу. «Химия», 1972.
6. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии.– М., «Высшая школа», 2000.
7. Mirkomilova M.S. Analitik kimyo sifat taxlili uslubiy ko‘rsatmasi. – Toshkent, НПО «Конструктор», 1993.
8. Yu.Ya.Xaritonov, A.N.Yunusxo’jayev, A.A.Shabilalov, Analitik kimyo,Toshkent,O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi«Fan» nashriyoti 2008.
9. A.SH. GIYASOV, M.A. ZIYAYEVA, SH.F. XODJAYEV. Kimyoviy analiz. «Faylasuflar» nashriyoti, Toshkent – 2014
10. M.S. Mirkomilova. Analitik kimyo.«O‘zbekiston», 2001.
11. Skopus\The Art of the Chemical Bond\Americian Chemical Society
12. Francis Rouessac, Annik Rouessac. Chemical Analysis: Modern Instrumentation Methods and Techniques. Second Edition University of le Mant, France, John Wiley and Sons, Itd 2007,599 p
13. David Harvey. Modern Analytical Chemistry. Boston, USA, Mc Graw Hill. 2000.817p
14. http://www.lex.uz
15. http://www.ziyonet.uz
16. http://www.gov.uz