

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
AL-XORAZMIY NOMIDAGI
URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI**



**5A 140501 – KIMYO MUTAXASSISLIGI
I-BOSQICH MAGISTRANTI
ABROR XAMIDJANOVICH RUZMETOVNING**

R E F E R A T I

Mavzu: Termodinamik qiymatlar asosida muvozanat konstantasini hisoblash

**Topshirdi:
Qabul qildi:**

**Ruzmetov A.
Quryazov R.**

[Signature]
[Signature]

Urganch 2015

"5"
[Signature]

Reja:

- 1. Fizikaviy tadqiqot usullari to`g`risida qisqacha ma`lumotlar**
- 2. Spektroskopik usulda ishlatiladigan qiymatlardan foydalanish**
- 3. Elektron spektroskopiyaga yaqin turuvchi fizikaviy tadqiqot usullari**
- 4. Electron spektroskopiyaning kompleks birikmalarni tadqiq etishdagi imkoniyatlari**

Keyingi yillarda biror moddaning tuzilishini aniqlashda ximiyaviy usullar bilan bir qatorda analizning fizik metodlaridan keng foydalanilmoqda. Fizik metodlar ximiyaviy usullariga qaraganda bir qancha afzalliklarga ega. Fizik metodlar qo'llanilganda analizni juda qisqa vaqtda va kam miqdor modda bilan bajarish mumkin. Ikkinchidan fizik metodlar yordamida ximiyaviy usul bilan erishib bo'lmaydigan natijalar olinadi.

Fizik metodning bu afzalliklari ximiyaviy usulni butunlay inkor etadi, deb tushunish noto'g'ri, albatta. Aksincha, fizik va ximiyaviy metodlardan birgalikda foydalanilganda samarali natija olish mumkin.

Fizik metodlardan eng ko'p qo'llaniladigani: UB-va IQ spektroskopiya, optik burilish dispersiyasi va aylanma dixroizm, yadro magnit rezonansi- (YAMR), elektron paramagnit rezonans (EPR), mass-spektroskopiya, rentgenostrukturaviy analiz va Messbauer spektroskopiyalardir.

Kimyodagi asosiy masalalardan biri moddaning nima ekanligini va uning tuzilishini aniqlashdan iborat. Bu ish ilgari kimyoviy usullar bilan hal qilingan bo'lsa, hozirgi vaqtda asosan fizikaviy usullar orqali yechiladi. Odatda, kimyogar, moddani o'rganishni uni qaysi elementlardan tashkil topganini aniqlashdan boshlaydi va brutto formulasini topadi. Shundan keyingina uning molekulasini tuzilishini aniqlashga harakat qiladi. Agar, kimyoviy jarayon o'rganilayotgan bo'lsa u holda, shu jarayonni ma'lum bir bosqichida reaksiya natijasida hosil bo'lgan aralashmani tarkibiy qismlarini nimaligini hamda ulami miqdoriy xarakteristikalarini aniqlash masalasi ham kelib chiqadi.

Uslubiy nuqtai nazardan modda va molekulaning fizikaviy xossalarini o'rganish, fanning, o'rganilayotgan modda bilan unga ta'sir qilayotgan fizikaviy maydon (elektr, magnit, elektromagnit...), kelib tushayotgan turli chastotali «nur»lar (rentgen, ultrabinafsha, ko'rinuvchi, infraqizil, radioto'lqinlar..) yoki zarrachalar dastasi (elektron, neytron) bilan o'zaro ta'sirini o'rganuvchi nazariyaga asoslangan maxsus bo'limini tashkil etadi. Bunday ta'sir natijasida modda va uning molekulasini u yoki bu xossalari namoyon bo'ladi.

Moddaga kelib tushayotgan numung, zarrachalar dastasining va unga ta'sir

qilayotgan turli xil fizik maydonlarning modda bilan o'zaro ta'siridan keyingi o'zgarishini aniqlash fizikaviy usulning to'g'ridan-to'g'ri vazifasi deyiladi. Modda bilan har xil chastotali elektromagnit nurlarning, zarralarning va fizikaviy maydonlarning o'zaro ta'sirini o'rganish orqali ya'ni, tajribaning natijalariga ko'ra moddaning fizik xossalarini aniqlash hamda molekulaning fizik kattaliklarini topish qo'yilgan masalani teskari tomondan yechishga kiradi va fizikaviy usulning teskari vazifasi deb ataladi.

Masalan, ajratib ko'rsatishi yuqori bo'lgan yadro magnit rezonansi (YaMR) spektrlarini tahlil qilishda bu usulning to'g'ri va teskari vazifalarini farq qilish qiyin emas. To'g'ri vazifasi. Tegishli moddani kimyoviy siljishlari va spin-spin ta'sir doimiyliklarini qiymatlari berilgan, uni YaMR spektrini hisoblash talab qilinadi. Teskari vazifasi. Moddani tajribada olingan YaMR spektri berilgan undan tegishli yadroning kimyoviy siljishlarini va spin-spin ta'sir doimiyliklarini aniqlash talab qilinadi. Odatda, teskari vazifani yechish amaliy ahamiyatga egadir.

Hozirgi vaqtda kimyoda fizikaviy tadqiqot usullari ichida spektroskopik usullar keng ishlatiladi. Bu usullar yordamida modda tomonidan chiqarilgan yoki yutilgan elektromagnit nurlar intensivligini ularning chastotasiga yoki to'lqin uzunligiga bog'liqligi o'rganiladi. Spektroskopik usullar atom va molekulaning elektron, tebranish, aylanish va magnit energetik sathlari orasidagi farqni topish, spektr polosasining intensivligi orqali energetik sathlar orasidagi o'tish ehtimoliyatini katta yoki kichikligini baholash imkoniyatini beradi. Bulami o'rganish esa o'z navbatida molekulaning simmetriyasini, geometriyasini, qaysi atomlardan tashkil topganligini, elektrik xossalarini va boshqa kattaliklarini topish imkoniyatini beradi. Energetik sathlar orasidagi ΔE_j farqning katta kichikligiga qarab spektral usullar quyidagilarga bo'linadi (1-jadval).

Spektroskopik usullar ishlatadigan elektromagnit nurlarning chastotasi va to'liq uzunligi

1 - jadval.

Spektrning turi	Chastotalar oralig'i, Gts	To'liq uzunligi
Rentgen spektri	$10^{17} - 10^{18}$	3 nanometr - 3 pm
Fotoelektron spektri	$10^{14} - 10^{16}$	3 - 700 nm
Elektron spektri	$10^{14} - 10^{16}$	3 - 700 nm
Tebranish spektri	$10^{12} - 10^{14}$	3 mkm - 3 mm
Aylanish spektri	$10^{10} - 10^{12}$	3 sm - 0.03 mm
Elektron paramagnit rezonansi (EPR) spektri	$10^9 - 10^{11}$	~3 sm
Yadro magnit rezonansi (YaMR) spektri	$10^7 - 10^8$	~5 m

Tajribada olish shartlariga ko'ra bu spektrlar quyidagilarga bo'linadi: chiqarish, yutilish va sochilish spektrlari

Spektr chiziqlarini (chiqarish spektrlarida) yoki polosalarini (yutilish spektrlarida) intensivligi birinchi navbatda, boshlang'ich sathdagi (chiqarish spektrlarida energiyasi yuqori, yutilish spektrlarida esa energiyasi past bo'lgan sathlar) molekulalar (atomlar) soniga to'g'ri proporsionaldir. Issiqlik muvozanati sharoitida molekulalarning energetik sathlar bo'yicha taqsimlanishi Boltsman taqsimotiga ko'ra aniqlanadi.

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{g_2}{g_1} e^{-\frac{\Delta E_{21}}{kT}}$$

Bu yerda, N_2 va N_1 lar mos ravishda yuqori va quyi energetik sathlardagi molekulalarning soni, g_2 va g_1 lar yuqori va quyi energetik sathlarning vazniy ko'paytuvchilari, ΔE_{21} - energetik sathlar orasidagi farq, k - Boltsman doimiysi, T - absolut temperatura.

Spektr polosasini chastotasi, intensivligi, kengligi va shakli moddani xossalari, molekulani ko'pgina kattaliklari bilan bog'liqdir. Bu masalalarni spektral usullarni teskari vazifasini yechish orqali tadqiq qilish mumkin.

Fizikaviy usullardan foydalanish kimyoviy tuzilish nazariyasining asosiy

masalalarini tadqiq qilish imkoniyatini beradi. Bularga quyidagilar kiradi: kimyoviy bog'larning ketma-ketligi va karraliligi, optik va konformatsion izomeriya, atomlarni koordinatsiya soni, molekulardagi atomlar va atom gruppalarining o'zaro ta'siri, molekuladagi ichki aylanishlar va katta amplituda bilan bo'ladigan harakatning boshqa tiirlari, molekulalarning energetik, elektrik va boshqa xarakteristikalar, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan oraliq mahsulotlar va reaksiyalarning mexanizmlari va hokazo.

Umuman olganda, zamonaviy kvant va nazariy kimyo uchun asos bo'ladigan miqdoriy ma'lumotlar asosan fizikaviy tadqiqot usullari yordamida olinadi.

Fizikaviy tadqiqot usullarini ichida kimyoviy masalalarni yechishda eng ko'p ishlatiladiganlariga quyidagilar kiradi: yadro magnit rezonansi (YaMR) spektroskopiyasi, infraqizil nurlami yutilish (IQ) spektroskopiyasi, mass-spektrometriya va elektron yutilish spektroskopiyasi.

Fizika va kimyoda bilim olish jarayoni fizikaviy va kimyoviy hodisalarni tabiiy sharoitlarda kuzatish orqali yoki maxsus tajribalar o'tkazish yo'li bilan amalga oshadi. Umuman tajriba bilish jarayonining muhim qismi hisoblanadi. Fizika va kimyo tajribaga asoslangan fanlar bo'lganligi uchun laboratoriya ishlarining roli juda muhimdir.

Hozirgi zamon tasavvurlariga ko'ra yorug'lik ham zarracha, ham to'lqin xususiyatlariga ega. Boshqacha aytganda, tovush va suv yuzidagi to'lqinlar uchun xos qonuniyatlarga yorug'lik ham bo'ysunadi. Suvga biror jism tashlansa, suvning shu joyidan har tomonga halqasimon to'lqinlar tarqalishi malum. Bunda tashlangan jismning kinetik energiyasi muhit (misolimizda suv) zarrachalarni tebranma harakatga keltiradi.

Zarrachaning tebranish yo'nalishi to'lqinning tarqalish yo'nalishiga perpendikulyardir. Tovush to'lqinlarida esa tebranish bilan tarqalish yo'nalishi bir xil. Suv yuzida tarqalayotgan to'lqinlar uchun quyidagi kattaliklar xos: ikkita tepalik ("o'rkach") yoki chuqurliklar orasidagi masofa, to'lqinning balandligi va uning tarqalish tezligi. Ikkita o'rkach yoki chuqurlik orasidagi masofa to'lqin uzunligi deyiladi va λ (lyambda) bilan belgilanadi. (Aslida to'lqinning istalgan ikkita bir xil

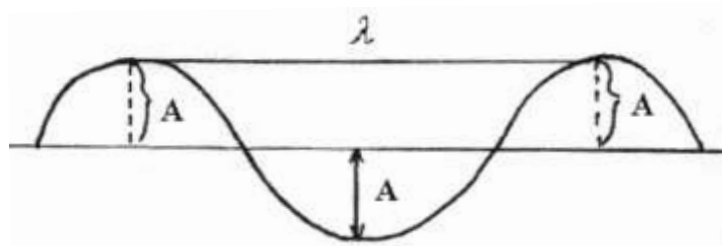
holati oralig'ini to'lqin uzunligi deyish mumkin). Ariq suvidagi to'lqinlar uzunligi uncha katta bo'lmagan holda okean va dengiz yuzasidagi to'lqinlar uzunligi bir necha o'n metrga etadi. To'lqinning balandligi uning amplitudasi deyiladi. To'lqin tarqalayotgan joydan sal naribroqdagi bir nuqta belgilanib, shu nuqtadan bir sekundda o'tgan balandlik yoki chuqurliklar soni topilsa, chastota topilgan bo'ladi. Chastota odatda ν (nyu) harfi bilan ifodalanadi. Chastota birligi qilib gerts qabul qilingan. Bir gerts sekundiga bitta tebranishdir.

To'lqinning tezligi, uzunligi va chastotasi o'zaro bog'liq. Aytaylik biror tovush to'lqini manbaining chastotasi 200 bo'lsin, ya'ni manba sekundiga 200 to'lqin chiqarsin. To'lqin 1 sekundda bosib o'tadigan masofa d ga teng deylik. Tovush uchun $d=338,4$ metr ga teng. Shunday qilib shu masofada 200 to'lqin joylashadi. U holda bitta to'lqinning uzunligi 1,692 m. ga teng. Ko'rinib turibdiki, to'lqinning uzunligi (λ) ni topish uchun uning bir sekundda bosib o'tadigan masofasi tebranishlar chastotasiga bo'lish zarur. Tovush (umuman istalgan jism) sekundiga bosib o'tadigan masofa o'ning tezligini bergani sababli

$$\lambda = \frac{v}{g} \quad (1)$$

bo'ladi. (1) formula faqat tovush uchun emas balki istalgan, jumladan yorug'lik to'lqinlari uchun ham to'g'ri keladi. U holda $\lambda = \frac{c}{\nu}$ yoki $c = \lambda \cdot \nu$ (2) kabi yozish mumkin.

Yorug'lik va elektromagnit to'lqinlari uchun s o'zgarmasdir (300000 km/sek). Demak, (2) tenglamaning chap tomoni o'zgarmas ekanligini e'tiborga olinsa λ bilan ν o'zaro bog'liqligi kelib chiqadi. Tenglamaning o'ng tomoni s ga teng bo'lishi uchun λ oshsa, ν kamayishi zarur, va aksincha. Shunday qilib, to'lqin uzunligi va chastotasi bir – biriga teskari proportsional kattalikdir.



Yorug'lik - ko'zga ko'rinadigan nur. Bundan tashqari, inson ko'zi sezmaydigan rentgen, ultrabinafsha, infraqizil nurlar va radioto'lqinlar ham mavjud. Nurlarning barcha turlariga elektromagnit to'lqinlar deyiladi. Turli xil nurlar to'lqinlar uzunliklari ortib borishi tartibida joylashtirilsa, elektromagnit spektr hosil bo'ladi. Bu spektr to'lqin uzunligi bir necha yuz kilometr bo'lgan past chastotali to'lqin (o'zgaruvchi tok) bilan boshlanib to'lqin uzunligi sm. ning yuz milliondan bir ulushiga teng bo'lgan gamma-nurlar bilan tugaydi.

Radioto'lqinlarning o'zi uchta gruppaga ajratiladi. To'lqin uzunligi eng katta (10^5 sm) bo'lgan radioto'lqinlar chastotasi (2) tenglamaga ko'ra hisoblanadi.

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{300000000}{1000} = 300000 \quad \text{cek}$$

Tenglamadan bu to'lqin sekundiga 300000 marta tebranishi ma'lum bo'ladi. Bu tenglamani yorug'lik nuri uchun ham bajarsak, bir sekunddagi tebranishlar soni 400-800 trillion atrofida bo'lishiga ishonch hosil qilamiz. Bu chastotaga muvofiq keladigan to'lqin uzunligi juda kichik bo'lgani uchun uni kundalik turmushda qo'llanadigan o'lchov birliklari (km, m, sm, mm) bilan ifodalab bo'lmaydi. Kichik to'lqin uzunliklarini o'lchash uchun mk, mmk, angstrom kabi birliklar qabul qilingan. $1 \text{ mk} = 10^{-4} \text{ sm}$ ya'ni mk sm ning o'n mingdan bir bo'lagi. Mmk esa mm ning milliondan bir qismini tashkil qiladi: $1 \text{ mmk} = 10^{-6} \text{ mm} = 10^{-7} \text{ sm}$. To'lqin uzunlikni o'lchashda ko'pincha angstrom qo'llaniladi ($1 \text{ A} = 10^{-7} \text{ mm}$), ya'ni angstrom-mm ning o'n milliondan bir qismi. Bir mmk=10A. Mmk ba'zan nanometr (nm) deb ham yuritiladi. Ko'zga ko'rinadigan nurlar to'lqin uzunligi 400-800 mmk (yoki 4000-8000A) oraliqda yotadi. SHunday qilib, kundalik turmushda to'lqin uzunligi bir necha km dan mm ning milliondan bir ulushlariga teng bo'lgan elektromagnit nurlaridan foydalanamiz. Ana shu nurlarning juda kam qisminigina ko'zimiz bilan ko'ramiz.

Elektromagnit spektrdagi har qanday nur muayyan energiyaga ega bo'ladi. Bu energiya nur chastotasi bilan bog'liq bo'lib, uning miqdori Plank formulasi asosida hisoblanib topiladi:

$$E = h \cdot \nu$$

h -Plank doimiysi $\approx 6.625 \cdot 10^{-27}$ erg*sek; ν -chastota.

Formulada ko'rinib turibdiki, nur energiyasi uning chastotasiga to'g'ri proportsionaldir (chunki, Plank doimiysi doimiy miqdor). Masalan, ko'zga ko'rinadigan nurlarning quyi chegarasi qizil nur (800 nm) energiyasi, binafsha nur (400 nm) energiyasidan kichik. Biror organik moddaga nur tushirilsa nur modda orqali o'tadi, yoki yutiladi. Nur yutilsa nurning modda molekulasi o'zgarishlarga uchraydi. Bu o'zgarishlarning harakteri tabiatiga va moddaning tuzilishiga bog'liq. Gamma nurlar yadrolarning energetik holatini o'zgartiradi (gamma-rezonans spektroskopiya). Gamma - rezonans spektroskopiyadan foydalanib yadro kuchlari va ularning ta'sirlashishi hususida malumotlar olish mumkin. Rentgen nurlari atomlarning ichki yadroga yaqin qavatlaridagi elektronlar energiyasini o'zgartiradi (rentgenospektroskopiya). Rentgenspektroskopiya yadroga juda yaqin joylashgan qavatlarda elektronlarning taqsimlanishini hamda ularning energiyasini aniqlashga imkon beradi.

Ultrabinafsha va ko'zga ko'rinadigan nurlar ta'sirida molekuladagi atomlar valent elektronlari energetik holatlari o'zgaradi (UB-spektroskopiya yoki elektron spektrlar).

Infra qizil nurlar molekuladagi atomlarning tebranishiga sabab bo'ladi (IQ-spektroskopiya yoki tebranish spektrlari). UB - va IQ - spektroskopiyalar yordamida organik molekulalarning tuzilishi to'g'risida muhim ma'lumotlar olinadi.

Radioto'lqinlar esa yadro va elektronlar spinlari energetik holatlarini o'zgartiradi (yadro-magnit rezonansi va elektron paramagnit rezonansi spektroskopiyalari).

Organik ximiyada ko'proq yutilish spektrlari bilan ish ko'riladi. Elektromagnit spektrdagi har qanday nur bilan sodir bo'ladigan yutilish spektrlarni o'rganish uchun barcha hollarda avvalo yorug'lik manbai, o'rganilayotgan modda solinadigan idish (kyuveta), monoxromatik (yani bir xil to'liq uzunlikdagi) nurlar hosil qiluvchi va tekshirilayotgan modda orqali o'tgan nurning intensivligini o'lchaydigan asboblari va nihoyat qayd qiluvchi ko'rilma zarur.

Yutilish spektrlari o'rganiladigan asboblari spektrometr yoki spektrofotometr (agar tekshirilayotgan modda orqali o'tgan nurning intensivligi fotoelementlar yordamida qayd qilinsa) deyiladi. Hozirgi vaqtda SF-4A: SF-D2: SF-8: SF-2M: SF-4M markali spektrofotometrlar ishlab chiqarilmoqda.

Infragizil, ultrabinafsha va ko'zga ko'rinadigan nurlardan foydalanib hosil qilinadigan spektrlar optik spektrlar deyiladi. Optik spektrlar uchun yorug'lik yutilishining umumiy qonuniyatlari mavjud bo'lib, bu qonuniyatlar o'rganilayotgan modda va yutilayotgan nurning miqdori bilan bog'liq. Bu bog'liqlik Lambert-Buger-Beer qonunida ifodalanadi. Tekshirilayotgan modda orqali o'tgan nur intensivligi eritma qavatining qalinligi bilan uning konsentratsiyasiga teskari proporsionaldir:

$$J = J_0 \cdot e^{-klc} \quad (4)$$



J_0 - eritma tushayotgan nur intensivligi

J - chiqayotgan nur intensivligi

l - eritma qavatining qalinligi

k - yutilish koeffitsienti

c - eritmaning konsentratsiyasi

e - natural logarifm asosi

$$\lg \frac{J_0}{J} = k \cdot l \cdot c \quad (5)$$

Intensivlik deganda to'liqin amplitudasi tushuniladi. Odatda (4) formulaning o'qli logarifmik ifodasidan foydaniladi. $\lg \frac{J_0}{J} = D$ ni optik zichlik deyiladi.

Yutilish spektrini grafik usulda ifodalashda yutilish koefitsientining to'liqin uzunlikka bog'liqligi asos qilib olinadi. Boshqacha qilib aytganda, ikkita o'zgaruvchi kattaliklar - intensivlik va to'liqin uzunligi faktorlari koordinatalar o'qiga qo'yilib, spektr hosil qilinadi. Ko'pincha abtsissa o'qiga to'liqlar uzunligi, ordinata o'qiga esa intensivlik joylashtiriladi. SHunday qilib, moddaning spektri deganda muayyan chastotada yoki to'liqin uzunlikda elektromagnit to'liqinning qancha qismi yutilishini (yoki chiqarishini) ko'rsatuvchi grafik tushuniladi. Agar (5) formulada kontsentratsiya mol/litr, eritma qavatning qalinligi sm da olinsa, k-yutilishning molyar koefitsienti yoki ekstinktsiya deyiladi:

$$D = E \cdot c \cdot l \quad \text{ëku} \quad E = \frac{D}{c \cdot l}$$

E - ekstinktsiya.

UB-spektroskopiyada odatda ordinata o'qiga E yoki D, abtsissa o'qiga esa millimikron yoki angstromda ifodalangan to'liqin uzunligi qo'yiladi. IK-spektroskopiyada esa ordinata o'qiga quyidagi kattaliklardan biri joylashtiriladi:

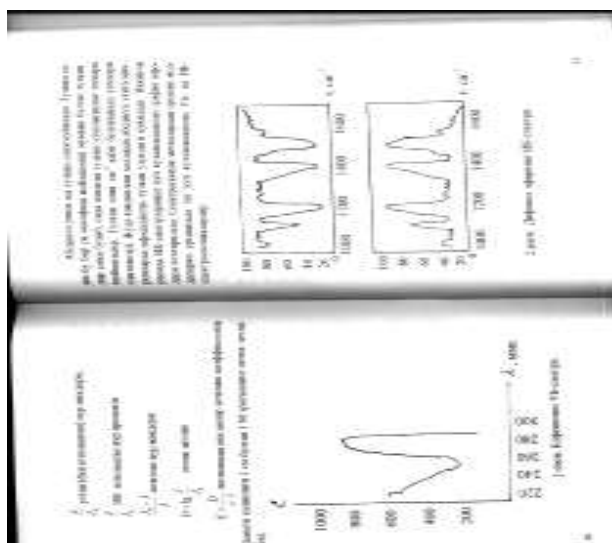
$\frac{J}{J_0}$ yutgan (yoki yutilmagan) nur miqdori,

$\frac{J}{J_0} \cdot 100$ yutilmagan nur protsenti

$\frac{J_0 - J}{J_0}$ yutilgan nur miqdori

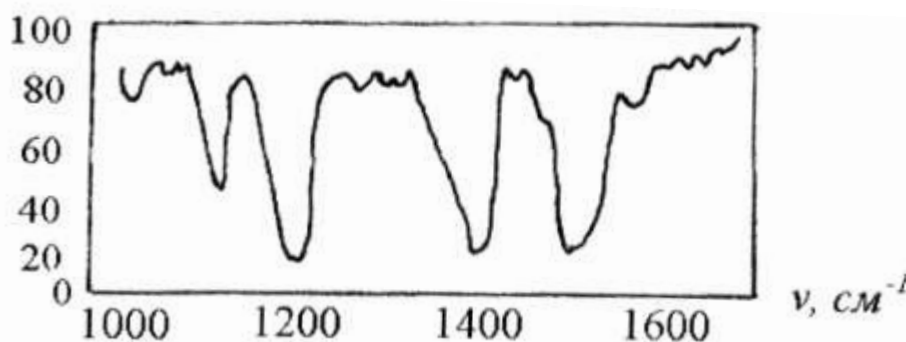
$D = \lg \frac{J_0}{J}$ optik zichlik

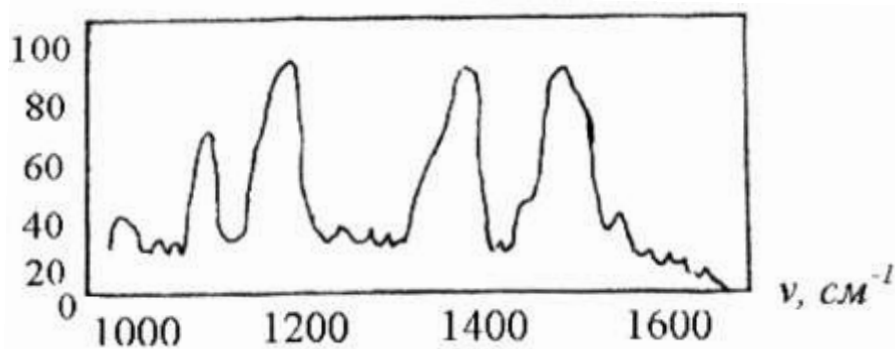
$E = \frac{D}{c \cdot l}$ ekstinktsiya yoki molyar yutilish koeffitsienti (qavati qalinligi 1 sm bo'lgan 1M eritmaning optik zichligi).



1-rasm. Kofeinning UB-spektri.

Abtsissa o'qiga esa to'lqin soni qo'yiladi. To'lqin soni bu bir sm masofada joylashishi mumkin bo'lgan to'lqinlar soni bo'lib, sm da olingan to'lqin uzunligining teskari qiymatidir. To'lqin soni sm^{-1} kabi belgilanadi (teskari santimetr). Juda kamdan-kam hollarda abtsissa o'qiga mikronlarda ifodalangan to'lqin uzunligi qo'yiladi. Ikkinchi rasmda IQ-spektrlarning ko'p qo'llaniladigan grafik ifodasi keltirilgan. Spektroskopik metodlardan organik moddalarni o'rganishda eng ko'p qo'llaniladigan UB- va IQ-spektroskopiyalardir.





2-rasm. Difenil efirning IQ-spektri.

Atom optik spektroskopiyasi usullari valent elektronlarni bir statsionar holatdan boshqasiga o'tishiga asoslangan.

Atom spektrlarining ajoyib xususiyatlaridan biri ulaming chiziqli tuzilishidir. Shu sababga ko'ra, atom spektrlari ko'p ma'lumotga ega. Chiziqning spektrdagi joyi har bir element uchun xususiydir va uning bu xossasini sifat tahlili uchun ishlatish mumkin. Miqdoriy analiz esa spektr chiziq intensivligini namunadagi elementning miqdoriga bog'liqligiga asoslangan. Atom spektr chiziqlarining kengligi juda kichik bo'lganligi uchun turli elementlarga tegishli chiziqlarning bir-birini qoplash (ustma ust tushish) ehtimoliyati ham nisbatan kichikdir. Shuning uchun, atom spektroskopiyasi usullarining ko'pchiligini bir vaqtda bir nechta elementni topishva aniqlash uchun ya'ni, ko'p elementli analiz uchun ishlatish mumkin.

Elektromagnit nurlar to'lqin uzunligining ishlatiladigan oralig'iga va tegishli o'tishlarning tabiatiga qarab atom spektroskopiyasi usullari optik va rentgen spektroskopiyalariga bo'linadi. Optik spektroskopiya usullarida elektromagnit nurlanishning ultrabinafsha va ko'zga ko'rinuvchi nurlar sohalari ishlatiladi. U valent elektronlar energiyasining o'zgarishiga mos keladi. Atomlarning optik spektrlarini olish uchun namunani oldin atomlashtirish ya'ni, uni gaz ko'rinishidagi atom holatiga o'tkazish kerak. Bu ish atomlashtirgichlar, ya'ni har xil tuzilishga ega bo'lgan yuqori temperatura manbalari orqali amalga oshiriladi.

Elektromagnit nurlarning modda bilan o'zaro ta'sir jarayonini fizikaviy tabiatiga qarab atom spektroskopiyasi usullari chiqarish va yutilish usullariga bo'linadi.

Atomlar qo'zg'atilganda odatda, ularning tashqi elektronlaridan bittasi yuqori elektron sathga o'tadi. Ichki elektron orbitallarida joylashgan elektronlarni qaramasa ham bo'laveradi. Masalan, litiy atomini qo'zg'atishda 2s (1.1 - rasm) sathda joylashgan elektrondan tashqari boshqa elektronlarni qarashni hojati yo'q. Atom qo'zg'atilganda bu elektron 2s sathdan yuqorida joylashgan ixtiyoriy sathga o'tadi. Bunday elektronga optik elektron deyiladi.

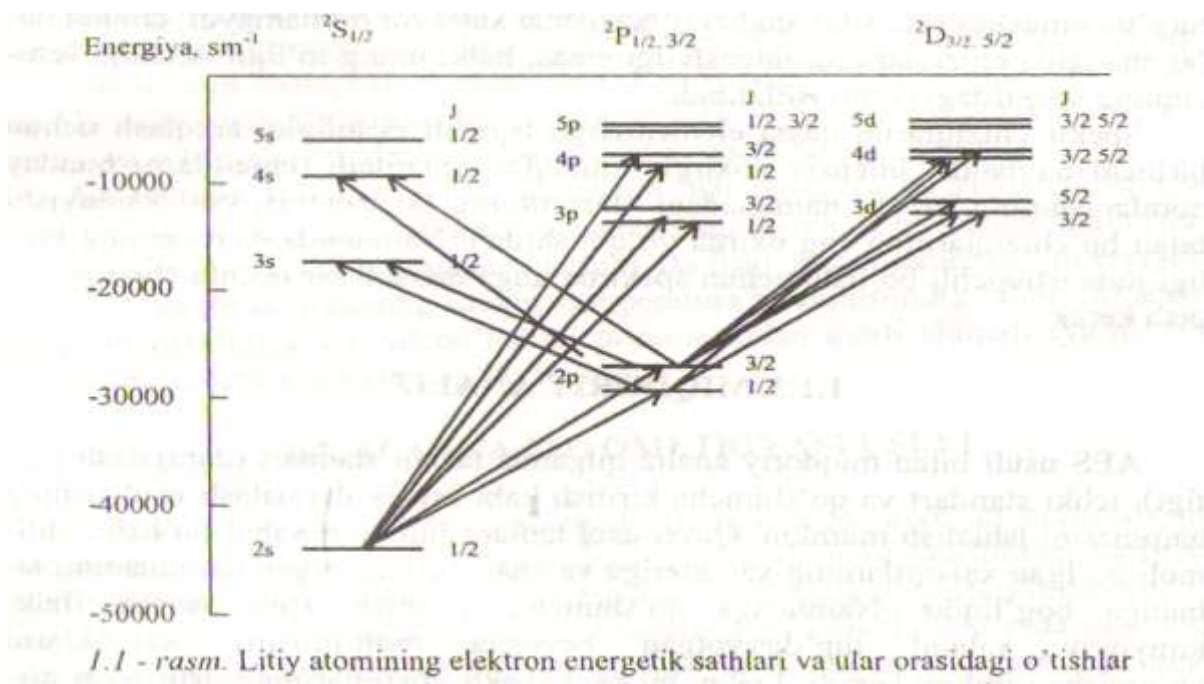
Elektronni yuqori sathga o'tkazish uchun unga ma'lum bir aniq energiya berish lozim. Bu energiyaga qo'zg'atish potentsiali deyiladi va u ananaga ko'ra elektronvoltlarda (eV) o'lchaniladi. Litiy atomining spektri qanday hosil bo'lishini qaraymiz. Asosiy holatga eng yaqin joylashgan qo'zg'algan holat 2p. Elektronni u yerga o'tkazish uchun unga 1,9 eV energiya berish kerak. Bu sathdan elektron, qaytib 2s sathga o'tganda o'zidan to'lqin uzunligi 6708 Å bo'lgan elektromagnit nur (yorug'lik) chiqaradi.

Bu spektr chizig'ini qo'zg'atish potentsiali 1,9 eV ga tengdir. Agar litiyning hamma atomlariga shunday energiya berilganda edi bu holda, uning chiqarish spektrida faqat shu chiziq bo'lardi xolos. Litiy spektridagi boshqa hamma chiziqlar 1,9 eV dan katta qo'zg'atish potentsialiga ega.

Kvant mexanikasiga ko'ra, faqat ba'zi sathlar orasida o'tishlar amalga oshadi, ba'zilar orasida esa o'tish mumkin emas. O'tishlar, tanlash qoidasiga bo'ysinadi. Unga ko'ra, o'tish bo'layotgan sathlarga tegishli bosh kvant sonlarining farqi Δn ($\Delta n = n_2 - n_1$) ixtiyoriy butun songa, azimutal kvant sonlarining farqi Δl esa ± 1 bo'lishi mumkin. Bu qoidaga ko'ra, vodorod atomining elektroni 1s asosiy holatdan faqat istalgan p holatga o'tishi mumkin, ya'ni $1s \rightarrow np$ ($n \geq 2$), 2p elektron esa ixtiyoriy s yoki d holatlarga o'tishi mumkin. Lekin u 1s dan 2s ga (yoki aksincha) o'ta olmaydi.

Spektr chiziqlarining tabiiy kengligi. Atomlarning chiqarish spektrlari alohida chiziqlardan iborat bo'ladi. Spektr chizig'ining muhim xarakteristikalaridan biri uning tabiiy kengligidir. Agar, chiziqning shakli, faqat uning tabiiy kengligi sababli bo'lsa u spektral asbobning ajratib ko'rsata olish kuchini oshirgan bilan bir nechta alohida chiziqlarga ajralmaydi. Chiziqning tabiiy kengligi

atomning ma'lum energetik holatda (sathda) yashash vaqti bilan aniqlanadi. Geyzenbergning noaniqliklar munosabatidan $\Delta E \Delta t \geq h$ ma'lum holatdagi zarracha yashash vaqtini kamayishi (ya'ni Δt ni kamayishi) natijasida holat energiyasi noaniqligini ya'ni, ΔE ni ko'payishi kelib chiqadi. Bu erda, h - Plank doimiysi. Erkin atomlarning qo'zg'algan holatda yashash vaqti 10^{-8} s bo'lgan holda molekula uchun bu vaqt bor yo'g'i 10^{-13} s ni tashkil qiladi. Bunga sabab, molekulani qo'zg'algan holatdan asosiy holatga qaytishida o'z energiyasini nur chiqarmaydigan yo'llar orqali kamaytirish ehtimoliyatini ko'pligidir. Yashash vaqtini besh tartibga kamayishi yutilish polosasi tabiiy kengligini shuncha marta ko'payishiga olib keladi. Xuddi shu narsa, atom spektrlarini chiziqli, molekula spektrini esa yo'l-yo'l (polosa) bo'lishiga sabab bo'ladi.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Қувватов А. Физикавий тадқиқот усуллари Т.2006.
2. Юсупов В.Г, Тошев М.Т., Парпиев Н.А Координацион бирикмалар кимёси. Тошкент, Университет» 1996.298 б.

Internet saytlari:

1. www.chemexpress.fatal.ru.
2. <http://www.xumuk.ru/>. Сайт о химии для химиков.