

TOSHKENT IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA INSTITUTI BUXORO FILIALI

**Mavzu: Rentgen spektrlari. Molekulalar va
ularning energetik satxlari. Majburiy nurlanish.
Lazerlar.**

REFERAT

Bajardi: Gadoyeva N

Tekshirdi: Yo'ldoshev A

Buxoro 2014

**Mavzu: Rentgen spektrlari. Molekulalar va ularning energetik satxlari.
Majburiy nurlanish. Lazerlar.**

Reja:

- 1. Rentgen nurlari haqida.**
- 2. Rentgen nurlari spektri.**

3. Rentgen nurlaridagi tutash spekrlarni fizik tushuntirish.

4. Molekulyar spektrlari.

5. Majburiy nurlanish.

6. Lazer nurlari hosil qilish.

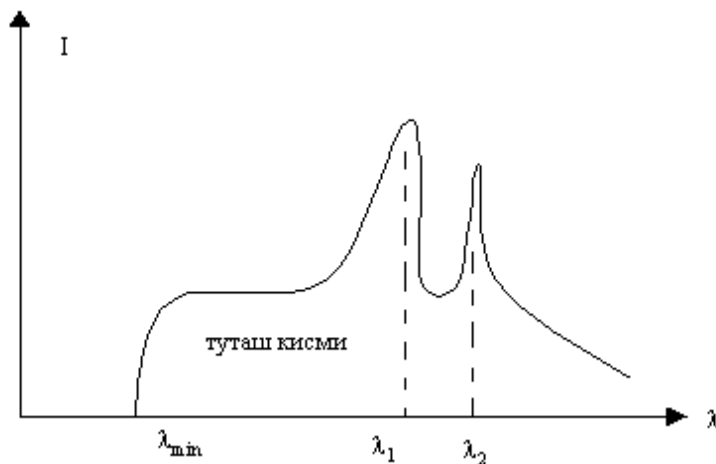
7. Lazer kurilmasi.

8. Lazer nurlarining xususiyatlari.

1.1895 yil nemis fizigi Rentgen tamonidan "Rentgen nurlari" deb ataluvchi $\lambda = 10^{-12} - 10^{-8} \text{ m}$ Elektromagnit to'liqini hosil bo'lishi, natijasida atom va molekulalarni tuzilishi haqida yanada yaqqol tasavvurlarga ega bo'lindi.

Bu nur rentgen trubkasida kuchli Elektr maydoni ta'sirida tezlashgan va Volfram anodda tormozlangan Elektronlar harakatidan yuzaga keladi. Uning spektri 1-rasmda kursatilgan.

2. Pastki qismida tutash qismi bor uni qisqa to'liqin tamonida λ_{min} - chegarasi bor va λ_1, λ_2 chiziqli spektri xam bor. Tutash qismi anod materialiga bogliq emas. Elektronlar energiyasiga bogliq.



1-rasm

3. Tutash qismi shuning uchun tormoz spektri deyiladi. Tormozlovchi potensial energiyasi kvant energiyaga to'g'ri keladi.

$$Ye_{max} = h\nu_{max} = eU \quad (1)$$

U - Elektron olgan potensial farqi.

ν_{max} , λ_{min} - tutash spektr chegarasi uchun foton energiyasi chastotasi.

$$\nu_{max} = \frac{c}{\lambda_{min}}$$

Bundan to'liqin

$$\lambda_{min} = c/\nu_{max} = hc/E_{max} = hc/U \quad (2)$$

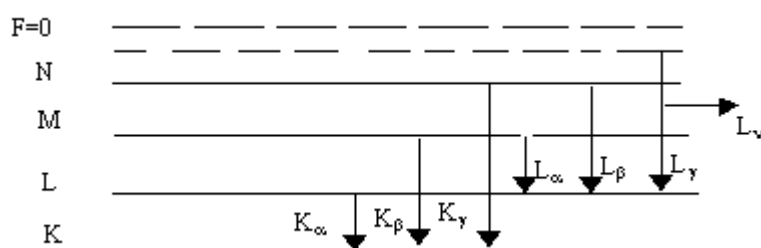
Bu formula eksperimental natijalar bilan to'g'ri keladi.

Masalan: (2) formula buyicha λ_{min} - ulchab h - ni topilsa boshqa usul bilan topilgan qiymatlar bilan teng bo'lib chiqadi. Bu esa (2) nazariy formulani to'g'ri ekanligini kursatamiz. Ba'zan katta energiyali Elektronlardan chiziqli spektrlar paydo bo'ladi. Bu spektrlarni anod materialiga bogliq hosil bo'lishi aniqlangan. Anod materialining tashqil qilgan atomlarning holati ifodalovchi energetik satxlar bilan bogliq ekan.

Bu chiziqli spektrlar K, L, M, N, O satxlarga to'g'ri kelib seriya hosil qiladi. Xar bir seriya uziga yarasha $K_\alpha, K_\beta, K_\gamma, \dots, L_\alpha, L_\beta, L_\gamma$ yigindan iborat.

Bu chiziq seriyalar anod materialini qanday ximik sostavidan tashqil topganiga bogliq. K, L, M, N kvantlarni hosil bo'lish mexanizmini ko'rib chiqaylik. Masalan: tashqi katta energiyali elektron yoki foton K -qobiqdan bitta Elektronni chikarib yuboradi. Shu Elektron urniga yadrodan uzoqda turgan L, M, N qobiqdan Elektron tushadi (2-rasm) va $h\nu$ - foton

chiqadi.



2-rasm.

Bunday utish rentgen nuri chikishi hisobiga bo'ladi.

Quyidagicha simvolik belgilash mumkin.

K_α ($L \rightarrow K$); K_β ($M \rightarrow K$); K_γ ($N \rightarrow K$); L_α ($M \rightarrow L$); L_β ($N \rightarrow L$); L_γ ($O \rightarrow L$) yunalishda chastota oshib boradi. Bunday spektrlarni hosil bo'lishi qonuniyatini 1913 yil ingliz fizigi Mozli topgan.

$$\nu = R \cdot (z - \sigma)^2 \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (3)$$

Bunda ν – chiziqli spektr chastotasi, R - Ridberg doimiysi

σ - ekranlovchi doimiy. $m=1,2,3,4,5$; $n=m+1$ dan boshlab son kabo'l kilinadi. (3) ifodaga Mozli qonuni deyiladi.

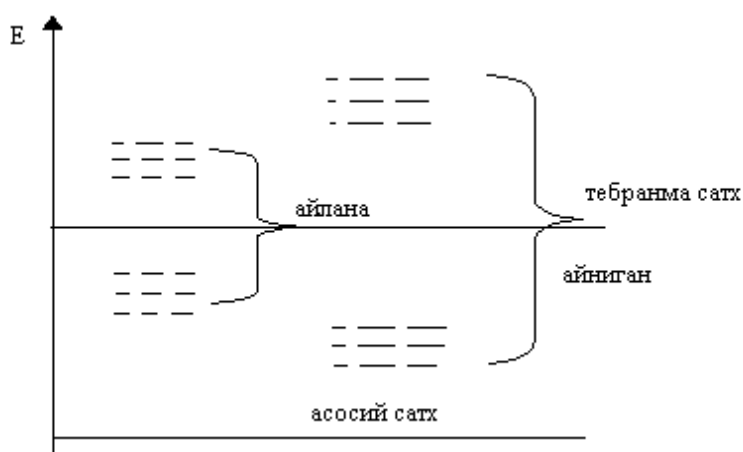
4.Molekulalar ximik va fizik xossalarini namoyen kiluvchi modda, bir va bir necha atomdan tashqil topishi mumkin. Atomlar ximik boglanadilar.

Ion va kovalent boglanish.

Ion boglanishda (NaCl, KBr) ikki atomdan bittasiga Elektronlar almashib turadi. Atomlar ion kuchlari hisobiga boglanadi. Kovalent boglanishda ikkita atom uchun Elektronlar umumiy bo'ladi. N₂,O₂,So da molekula kvant sistema hisoblanadi. Uni Shredinger tenglamasi bilan yechish mumkin. Masalan yakka molekulani energiyasi tubandagicha aniqlanadi:

$$Ye \sim Ye_{el} + Ye_{teb} + Ye_{ayl} \quad (4)$$

Bunda Ye_{el} - Elektronni yadro atrofidagi energiyasi, Ye_{teb} - yadroni tebranma energiyasi, Ye_{ayl} - yadroni aylanma harakat energiyasi.



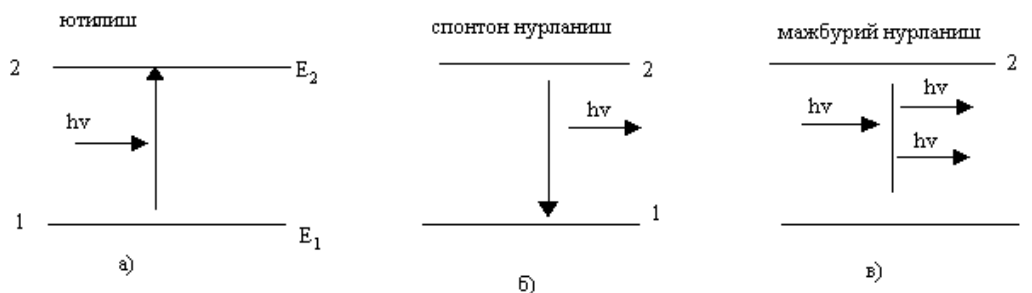
3-rasm.

Demak yadro atrofidagi Elektronni 2 ta holati uchun masalan (asosiy va aynigan holati uchun) ularni yenida aylanma va tebranma energetik, kushimcha satxlar bo'ladi. Bu molekuladagi atomlari uchun urinli (3-rasm). Agar atom soni kup bo'lsa satxlar kushilib ketadi. Masalan kattik jismlarda yutilishda va nurlanishda bu spektrlarni ko'rish mumkin (chiziq-chiziq, kushoyoq spektrlar).

1928 yil Landsberg, Mandelshtam, Raman Yorug'likni kombinatsion sochilishini topgan. Moddaga monoxramatik nur tushadi va sochiladi. Sochilishda boshqacha nurlar bor ekanligini sezganlar. Sochilayotgan nur ν_0 chastotasi tushayotgan nur chastotasi ν bilan sochilayotgan jism aylanma chastotasi ν_i ning yigindisiga yoki ayirmasiga teng ya'ni $\nu = \nu_0 \pm \nu_i$ kurinishda ifodalanadi. Bunga kombinatsion sochilish deb nom berildi.

5.Lazer nurlari haqida.

Atom Ye_1 va Ye_2 kvant holatda bo'lsa 3-rasmda Atom tashqi $h\nu$ fotonni yutib uygongan holatga utadi a) ma'lum vaktdan keyin uz-uzidan 2 holatdan 1 holatga utadi va $h\nu$ foton chiqaradi. b) rasmda yutilish sponton nurlanish majburiy nurlanish.



3-rasm.

a) Ye_1 , Ye_2 tashqi $h\nu$ nur tushgan va yutilgan.

b) Ye_1 , Ye_1 aynigan holatda asosiy holatga uz-uzidan tushgan. Bunga sponton nurlanish deyiladi.

v) 1916 yil Eynshteyn posto'lat kilgan. Agar atom 2 holatda (Ye_2) bo'lsa, unga tashqi kuch ta'sir etsa ($h\nu = Ye_1 - Ye_2$) tashqi chastota shartni bajarsa, unda majburiy utish (indukirlangan) nurlanish ruy beradi degan.

6.Bunda $Ye_1 - Ye_2 = h\nu$ foton tushadi atom 2-holatdan 1-holatga utadi. ($Ye_1 - Ye_2 = h\nu$) aynan teng bir xil ikkita foton va bir vaktida chiqadi. Ya'ni 1 ta fotondan 2 ta foton hosil bo'ldi.

Agar bitta atomda shunday ikkita foton hosil bo'lsa, shunday aynigan atomlarni kup sonda hosil kilinsa va yo'lida har bir $h\nu$ - foton 2 taga aylansa, bunda jalasimon bir xildagi (monoxramatik) kogerent, (ularni yunalishlari xam bir xil) fotonlar oqimi hosil bo'lishi nazariy aytilgan edi. Bunday kvant kuchaytirgich 1951 yil Fabrikant tomonidan kashf kilindi va "XX asr ajoyiboti" - degan nom oldi.

Optik diapazonda, nurlar bilan atomda invers holat tashqil qilish optik generatorlar yordamida amalga oshiriladi. Paydo bo'lgan nurlar jalasi lazer deb yuritila boshlandi.

7.Lazer kurilmasi asosan 3 ta qismdan iborat bo'ladi.

1. Aktiv muhit - invers holat hosil kilingan (aktivlashgan atomlar yoki aynigan atomlar muhiti).
2. Sistema nakachki (invers holat hosil qilish asbobi).
3. Optik rezanator (foton dastasini hosil qiladi va uni yo'llaydi).

8.1960 yil AKShda Rubin lazeri (rubin kristali), amalda yaratildi. Unda, invers holat Rubin kristallida hosil kilinadi, uni to'liq uzunligi $\lambda = 0,6943 \text{ mkm}$ ga teng. Lazer nuri quyidagi xossaga ega:

1. Kogerent 10^{-3} s. vakt kogerent $l=105 \text{ m}$.
2. Monoxromatik $\Delta\lambda < 10^{-11} \text{ m}$
3. Katta energiya zichligi oqimi.

$$\Phi = \frac{20}{10^{-3}} \cdot \frac{\mathcal{K}}{c} = 2 \cdot 10^4 \text{ vt}$$

Shu energiya $S = 1 \text{ mm}^2$ da tarkatadi.

$$\frac{\Phi}{S} = \frac{2 \cdot 10^4}{10^6 \mathcal{M}} = 2 \cdot 10^{10} \frac{\text{BT}}{\mathcal{M}^2}$$

4. Juda kichik tarkalmaslik xususiyatiga ega. Masalan: yer oy o'rtasida diametr 3 km. dan oshmaydi.