

BALMERNING UMUMLASHGAN FORMULASI

Aslanov Xayrullo Shukrullo o'g'li

Andijon davlat pedagogika instituti Aniq fanlar fakulteti o'qituvchisi

Nurmatova Saboxat Soxijon qizi

Andijon davlat pedagogika instituti Aniq fanlar fakulteti

Fizika va astronomiya yo'nalishi talabasi

Annotatsiya: Mazkur maqolada Balmerning umumlashgan formulasi borasida asosiy tushuncha ilmiy tadqiqotlarga asoslangan holda ma'lumotlar taqdim etilingan. Shuningdek, shu formulalar asosida turli xil misollar keltirib o'tilingan.

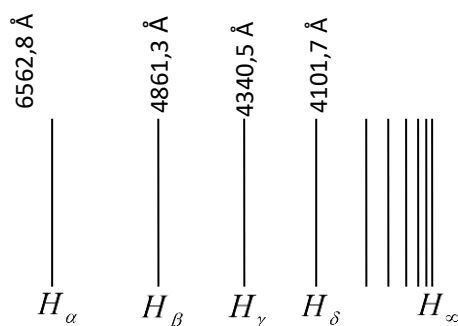
Kalit so'zlar: atom, modda, formula, molekula, tebranish, chastota, spektr, to'lqin, Balmer seriyasi, kombinatsiya.

Ma'lumki, atom (yunoncha bo'linmas zarra) - kimyoviy elementning barcha xususiyatlarini o'zida saqlagan eng kichik zarradir. Molekula esa muayyan moddaning hamma kimyoviy xossalariga ega bo'lgan eng kichik bo'lagidir. Atom chiqargan spektr chiziqlardan iborat bo'ladi. Shu munosabat bilan atomlar chiqargan spektr chiziqli spektr deb nom olgan. Atom spektrlaridagi chiziqlar tartibsiz joylashgan bo'lmay, balki ular gurux-gurux bo'ladi. Chiziqlar orasidagi oraliq uzunroq to'lqindan qisqaroq to'lqinga o'tgan sari ma'lum qonuniyat bilan kamaya boradi. 1885 yilda Shveysariyalik fizik I. Balmer vodorod spektrining ko'rinuvchan qismidagi chiziqlarga to'g'ri keluvchi tebranish chastotalarini hisoblash mumkinligini ko'rsatadi. Bunda $R=2,07 \cdot 10^{16}$ rad/s bo'lib Ridberg doimiysi deyiladi.

Vodorod atomining spektral chiziqlari ular orasidagi qandaydir bog'lanish borligini ko'rsatdi. Balmer 1885 yili H atomi spektrning ko'rinadigan qismida yotuvchi

$H_{\alpha, \rho, \gamma, \gamma}$ deb nomlanuvchi 4 ta chiziq to'lqin uzunligi $\lambda = B \frac{n^2}{n^2 - 4}$ formula bilan

ifodalanishi mumkinligini ko'rsatdi. Bu yerda, $n = 3, 4, 5, 6$ va $B = 3645,6 \text{ \AA}$ ga teng. To'lqin uzunlikka teskari bo'lgan kattalik $1sm$ masofada joylashgan to'lqinlar soni ν^* deyiladi.



Balmer 1885 yili H atomi spektrning ko'rinadigan qismida yotuvchi

$H_{\alpha, \rho, \gamma, \gamma}$ deb nomlanuvchi 4 ta chiziq to'liqin uzunligi $\lambda = B \frac{n^2}{n^2 - 4}$ formula bilan

ifodalanishi mumkinligini ko'rsatdi. Bu yerda, $n = 3, 4, 5, 6$ va $B = 3645,6 \text{ \AA}$ ga teng. To'liqin uzunlikka teskari bo'lgan kattalik 1 sm masofada joylashgan to'liqinlar soni ν^* deyiladi.

$$\nu^* = \frac{1}{\lambda} \text{ sm}^{-1}, (\nu = \frac{c}{\lambda} \text{ - chastota}) \quad (1)$$

(1)- ifodani

$$\nu^* = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{B} \frac{n^2 - 4}{n^2} = \frac{4}{B} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (2)$$

ko'rinishda yozishimiz mumkin. Bu erda $\frac{4}{B} = R$ - Ridberg doimiysi desak, u holda

$$(2)\text{- ifoda } \nu^* = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (3)$$

ko'rinishga keladi, bu erda $n = 3, 4, 5, \dots$ (3) - formulaga Balmer formulasi deyiladi.

Balmer formulasidan ko'rinib turibdiki, n ortishi bilan to'liqin sonlari orasidagi farq kamayadi va $n = \infty$ da $\nu^* = R/2^2$ doimiy bo'ladi va chiziqlar intensivligi ham kamayadi. Yer sharoitida vodorod atomi spektral chiziqlarini ko'p miqdorda hosil qilish qiyin. Balmer seriyasining 37-hadigacha Quyosh xromosferasida kuzatilgan. Vodorod atomida Balmer seriyasiga o'xshash boshqa seriyalar ham topilgan. Spektrning ultrabinafsha qismida Layman seriyasi, ya'ni

$$\nu^* = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad n = 2, 3, \dots$$

ifoda bilan aniqlanuvchi spectral chiziqlar seriyasi topildi.

Keyinroq esa spektrning infraqizil qismida 3 ta seriya topildi. Bular:

Pashen seriyasi

$$\nu^* = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad (n = 4, 5, \dots)$$

Breket seriyasi

$$\nu^* = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad (n = 5, 6, \dots)$$

Pfund seriyasi

$$\nu^* = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad (n = 6, 7, \dots)$$

Barcha seriyalar uchun umumiy formula:

$$\nu^* = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right), \quad (m = 1, 2, \dots), (n = 2, 3, \dots)$$

kabi ifodalanadi.

Oxirgi ifodaga Balmerning umumlashgan formulasi deyiladi. Seriyalardagi birinchi had $T_{(m)} = \frac{R}{m^2}$ ni spektral term deyiladi. Har bir termga muayyan statsionar energetik holat to'g'ri keladi. Bitta seriyaning 2 ta spektral chizig'i to'liqin sonlari mavjud

bo'lsa, u holda ularning ayirmasi shu atomga tegishli biror uchinchi spektral chiziqning ham to'liq soni bo'ladi. Masalan: Layman seriyasi ikkita chizig'ining to'liq sonlari berilgan bo'lsin.

$$\nu_1^* = T_1 - T_2, \quad \nu_2^* = T_1 - T_3,$$

u holda ayirma

$$\nu_2^* - \nu_1^* = T_1 - T_3 - T_1 + T_2 = T_2 - T_3$$

bo'ladi. Bu esa Balmer seriyasi 1- chizig'ining to'liq soni bo'ladi. Bu qonuniyatga kombinatsion printsipt deyiladi. Agar ν^* sm^{-1} da ifodalanuvchi to'liq soni bo'lsa, sek^{-1} da ifodalanuvchi chastota $c \cdot \nu^*$ ga teng bo'ladi. U holda Borning 1 - postulati

$$hc \cdot \nu^* = E_n - E_m$$

bo'ladi va undan

$$\nu^* = \frac{E_n}{hc} - \frac{E_m}{hc} \text{ ga kelimiz.}$$

Agar $T_{(n)} = -\frac{E_n}{hc}$ desak, $\nu^* = T_{(m)} - T_{(n)}$ bo'ladi, ya'ni har bir termga muayyan

statsionar holat to'g'ri keladi. Termlarning ikkala $T_{(n)} = -\frac{E_n}{hc}$ va $T_{(n)} = \frac{R}{n^2}$ ifodasini tenglashtirib, statsionar holat energiyasini R orqali ifodalaymiz:

$$E_n = -\frac{Rhc}{n^2}.$$

XULOSA

Ma'lumki, qizdirilgan jismlar o'zlaridan yorug'lik nurlanishi chiqaradi. Jismlarning nurlanishi atom va molekulalar ichkarisida bo'ladigan jarayonlar bilan bog'liq. Shuning uchun jismlarning nurlanishini o'rganish atom va molekulalar tuzilishini o'rganishda muhimdir. Borning chastotalar shartiga asosan atomlarning nurlanishi elektronning bir statsionar orbitadan ikkinchi statsionar orbitaga o'tganida sodir bo'ladi. Jismlar qizdirilganda energiya yutgan atomlar uyg'ongan holatga o'tadi. Uyg'ongan holatda atomlar (10^{-8} ÷ 10^{-7}) sekund yashaydi, so'ng yutgan energiyasini nurlanish sifatida chiqarib asosiy holatda o'tadi. Atomlar diskret qiymatdagi energiyalari to'plami spektrni hosil qiladi. Spektrdagi har bir spektral chiziq jism chiqargan yoki yutgan aniq bir diskret energiya qiymatiga to'g'ri keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. R.Bekjonov, B. Axmadxujayev. Atom fizikasi. T.:Uqituvchi, 1979.
2. B.Yuldashev „Amaliy yadro fizikasi“
3. G.Ahmedova „Atom fizikasi“
4. Э.В. Шпольский. Атомная физика. Т.1.2.М.: Наука, 1983.
5. А.Н. Матвеев. Атомная физика. М.:Наука, 1989.