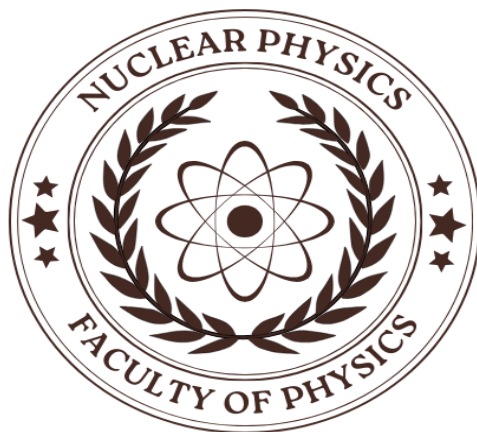


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

FIZIKA FAKULTETI
YADRO FIZIKASI KAFEDRASI



Atom fizikasi fanidan

MUSTAQIL ISH

Avtoelektron emissiya

Talaba: F-2202 guruh talabasi Abdujalolova Malika

O'qituvchi: yadro fizikasi kafedrasi dotsenti – Muqaddas Mamayusupova

Toshkent – 2024

Mundarija

KIRISH

ASOSIY QISM

1. Avtoelektron emissiya
2. Avtoelektron emissiyaning turlari
3. Avtoelektron emissiyaning qo'llanilishi

XULOSA

Foydalanilgan manbalar

Kirish.

Avtoelektron emissiya (tunnel, sovuq emissiya)–metallar va yarim oʻtkazgichlarda kuchli elektr maydoni taʼsiridagi elektron emissiya. Avtoelektron emissiya elektronlarning metall vakuum (yoki boshqa muhit) chegarasidagi potensial toʻsiqdan tunnel orqali oʻtishi natijasidir. Kuchli elektr maydoni bu toʻsiqning balandligi va qalinligini kamaytiradi. Metallarda avtoelektron emissiya tok zichligi J. Fauler–Nordxeym qonuni bilan aniqlanadi. Katta avtoelektron emissiya toki olish uchun katod sirtida koʻplab ignasimon uchlar hosil qilinadi. Odatda, kuchlanganligi $E > 10 \text{ V/sm}$ boʻlgan maydon hosil qilish ancha qiyinligi sababli, Avtoelektron emissiyani kuzatish uchun sirt egriligi katta boʻlgan kichik oʻlchamli (mikronning bir necha ulushida) ignasimon katoddan (masalan, avtoelektron proyektordan) foydalaniladi. Avtoelektron emissiya sovuq katodli har xil asbob va qurilmalarda qoʻllaniladi. Masalan, simobli oʻzgaruvchan tok (bir necha oʻn $I = kA$) toʻgʻrilagichlarida, kuchli tok kommutatori (ingitron)da, intensiv impulali rentgen va yuqori chastotali nurlanishlar olish va hokazoda.

Asosiy qism.

1. Avtoelektron emissiya

Avtoelektron emissiya — bu materialdan elektronlarning o'z-o'zidan chiqarilishi jarayonidir.

Energiya saqlanishi kerakligi sababli, ikki holat o'rtasidagi energiya farqi foton tomonidan olib ketilgan energiyaga teng. O'tishlarning energiya holatlari juda katta chastota diapazonida emissiyaga olib kelishi mumkin. Masalan, ko'rinadigan yorug'lik atomlar va molekulalardagi elektron holatlarining birlashishi natijasida chiqariladi (keyin bu hodisa floresans yoki fosforessensiya deb ataladi). Boshqa tomondan, yadro qobig'ining o'tishlari yuqori energiyali gamma nurlarini chiqarishi mumkin, yadro spinli o'tishlari esa past energiyali radio to'lqinlarni chiqaradi.

Bu jarayon asosan metall yoki yarimo'tkazgich materiallarida yuz beradi va bir nechta asosiy turlarga bo'linadi:

1. Termoelektron emissiya: Bu jarayonda elektronlar materialning issiqlik energiyasi ta'sirida chiqariladi. Agar materialning harorati ma'lum bir darajaga yetganda, elektronlar o'z energiyalarini oshirib, materialdan chiqib ketishi mumkin. Bu jarayon ko'pincha vakuumli elektron quvvat manbalarida va katodli nurlanish manbalarida qo'llaniladi.

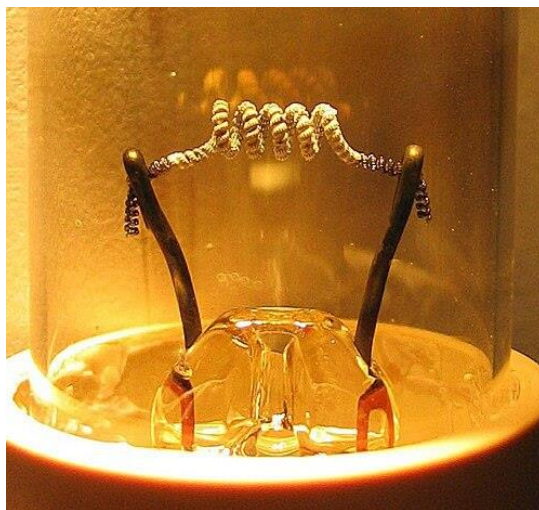
2. Fotoelektron emissiya: Bu jarayonda elektronlar materialga tushayotgan yorug'lik (fotonga) ta'sirida chiqariladi. Agar fotonning energiyasi materialning ish funksiyasidan yuqori bo'lsa, elektronlar materialdan chiqib ketadi. Bu jarayon fotoelektron mikroskoplarida va fotodiodlarda qo'llaniladi.

3. Katalitik emissiya: Bu jarayonda elektronlar kimyoviy reaksiyalar natijasida chiqariladi. Bu jarayon ko'pincha katalizatorlar yordamida amalga oshiriladi.

2. Avtoelektron emissiyaning turlari

Bu jarayon asosan metall yoki yarimo'tkazgich materiallarida yuz beradi va bir nechta asosiy turlarga bo'linadi:

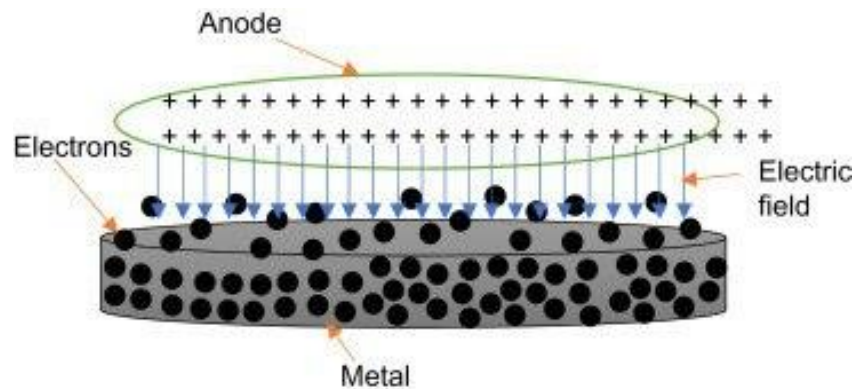
1. Termoelektron emissiya: Termionik emissiya - bu issiqlik energiyasi ba'zi zarrachalarga material yuzasidan chiqib ketish uchun etarli kinetik energiya beradigan issiq elektroddan zaryadlangan zarrachalarning ajralib chiqishi . Ilk adabiyotlarda ba'zan termionlar deb ataladigan zarralar endi ionlar yoki elektronlar ekanligi ma'lum . Issiqlik elektron emissiyasi, xususan, elektronlarning emissiyasini anglatadi va issiqlik energiyasi materialning ish funksiyasini yengib chiqqanda sodir bo'ladi .



Past bosimli simobli gaz deşarj chiroqidagi filamentning yaqin ko'rinishi , bobinning markaziy qismida oq termion emissiya aralashmasi qoplamasini ko'rsatadi. Odatda bariy , stronsiy va kaltsiy oksidlari aralashmasidan tayyorlangan qoplama odatdagi foydalanish natijasida sochilib ketadi, natijada chiroq ishdan chiqadi.

Maydon elektron emissiyasi , shuningdek, maydon emissiyasi (FE) va elektron maydon emissiyasi sifatida ham tanilgan, elektrostatik maydon tomonidan indüklenen elektronlarning emissiyasidir . Eng keng tarqalgan kontekst qattiq sirtidan vakuumga dala emissiyasidir . Biroq, maydon emissiyasi qattiq yoki suyuq

sirtlardan vakuumga, suyuqlikka (masalan, havo) yoki har qanday o'tkazmaydigan yoki zaif o'tkazuvchan dielektrikga o'tishi mumkin .



Yarimo'tkazgichlarning valentligidan elektronlarning o'tkazuvchanlik zonasiga dala ta'sirida ko'tarilishi (Zener effekti) ham maydon emissiyasining bir shakli sifatida qaralishi mumkin. Terminologiya tarixiy ahamiyatga ega, chunki sirt fotoeffekti, termion emissiya (yoki Richardson-Dushman effekti) va "sovuq elektron emissiya", ya'ni kuchli statik (yoki kvazistatik) elektr maydonlarida elektronlarning emissiyasi bilan bog'liq hodisalar kashf etilgan va mustaqil ravishda o'rganilgan. 1880-1930 yillar. Dala emissiyasi atamasi kvalifikatsiyalarsiz ishlatilsa, u odatda "sovuq emissiya" degan ma'noni anglatadi.

3. Avtoelektron emissiyaning qo'llanilishi.

Avtoelektron emissiya jarayoni ko'plab ilmiy va texnologik sohalarda, jumladan elektronika, yarimo'tkazgichlar, elektron mikroskopiya va boshqa ko'plab sohalarda muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon materiallarning fizik xususiyatlarini o'rganish va yangi texnologiyalarni ishlab chiqishda qo'llaniladi.

Avtoelektron emissiya - bu materialdan elektronlarning chiqishi jarayoni bo'lib, u ko'plab texnologik va ilmiy sohalarda qo'llaniladi. Quyida avtoelektron emissiyaning asosiy qo'llanilishlari keltirilgan:

1. Katta kuchlanishli elektron quvvat manbalari: Avtoelektron emissiya, elektron quvvat manbalarida, masalan, elektron quvvat manbalarida (katodlar) ishlatiladi. Bu jarayon elektronlarni chiqarish va ularni tezlashtirish uchun zarur.

2. Katta kuchlanishli elektron mikroskopiya: Avtoelektron emissiya elektron mikroskoplarida ishlatiladi, bu esa materiallarning yuqori aniqlikdagi tasvirlarini olish imkonini beradi. Bu usul materiallarning tuzilishini va xususiyatlarini o'rganish uchun juda muhimdir.

3. Katalizatorlar: Avtoelektron emissiya jarayoni, kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda katalizatorlar sifatida ishlatiladi. Elektronlar chiqishi, kimyoviy reaksiyalarni boshlash va ularni tezlashtirishda muhim rol o'ynaydi.

4. Yuqori energiyali fizik tadqiqotlar: Avtoelektron emissiya, yuqori energiyali fizik tadqiqotlarda, masalan, zarrachalar fizikasi va plazma tadqiqotlarida qo'llaniladi. Bu jarayon zarrachalar va energiya almashinuvi jarayonlarini o'rganish uchun muhimdir.

5. Yorug'lik manbalari: Avtoelektron emissiya, LED va lazerlar kabi yorug'lik manbalarida ham qo'llaniladi. Elektronlar chiqishi va ularning energiya darajalarini o'zgartirish orqali yorug'lik chiqarish jarayonini boshqarish mumkin.

6. Qattiq jismlarni o'rganish: Avtoelektron emissiya, qattiq jismlarning yuzasidagi elektron tuzilishini o'rganish uchun ishlatiladi. Bu usul materiallarning fizik va kimyoviy xususiyatlarini o'rganish uchun muhimdir.

7. Nano texnologiyalar: Avtoelektron emissiya, nano o'lchovlarda elektronlarni boshqarish va ularni manipulyatsiya qilishda qo'llaniladi. Bu texnologiyalar nano qurilmalar va materiallar ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega.

Avtoelektron emissiya jarayoni ko'plab sohalarda qo'llanilishi bilan birga, ilmiy tadqiqotlar va texnologik rivojlanish uchun muhim ahamiyatga ega.

Avtoelektron emissiya quyidagi sohalarda qo'llaniladi:

1. Fizika: Avtoelektron emissiya zarrachalar fizikasi va plazma tadqiqotlarida muhim ahamiyatga ega. Bu jarayon yuqori energiyali zarrachalar bilan tajribalar o'tkazishda ishlatiladi.

2. Materialshunoslik: Materiallarning tuzilishi va xususiyatlarini o'rganish uchun avtoelektron emissiya qo'llaniladi. Bu usul materiallarning yuzasidagi elektron tuzilishini aniqlashda yordam beradi.

3. Elektron mikroskopiya: Avtoelektron emissiya elektron mikroskoplarida ishlatiladi, bu esa materiallarning yuqori aniqlikdagi tasvirlarini olish imkonini beradi.

4. Kataliz: Kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda avtoelektron emissiya jarayoni katalizatorlar sifatida qo'llaniladi. Elektronlar chiqishi, kimyoviy reaksiyalarni boshlashda muhim rol o'ynaydi.

5. Yorug'lik manbalari: LED va lazerlar kabi yorug'lik manbalarida avtoelektron emissiya ishlatiladi. Elektronlar chiqishi orqali yorug'lik chiqarish jarayonini boshqarish mumkin.

6. Nano texnologiyalar: Nano o'lchovlarda elektronlarni boshqarish va manipulyatsiya qilishda avtoelektron emissiya qo'llaniladi. Bu texnologiyalar nano qurilmalar va materiallar ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega.

7. Komp'yuter texnologiyalari: Avtoelektron emissiya, mikroprotsessorlar va boshqa elektron qurilmalarda ishlatiladi, bu esa ularning ishlashini ta'minlaydi.

8. Tibbiyot: Avtoelektron emissiya tibbiy tasvirlash usullarida, masalan, PET skanerlashda qo'llaniladi. Bu usul organizm ichidagi jarayonlarni o'rganish uchun muhimdir.

Bu sohalar avtoelektron emissiyaning qo'llanilishi uchun muhimdir va u ko'plab ilmiy va texnologik tadqiqotlarda asosiy rol o'ynaydi.

Xulosa

Qattiq jism yuzasining ma'lum bo'lgan nuqsonlari, mikroskopik proyeksiyalar va tikanlar elektr maydoni tomonidan induksiya qilingan elektron emissiyasida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Agar qattiq jismda teshiklarning mobil elektronlari mavjud bo'lsa, u holda elektr maydoni mikroskopik proektsiyaning uchida 10-100 marta kuchayadi. Ushbu ta'sir elektrostatikada bir asrdan ko'proq vaqt oldin kashf etilgan. O'z navbatida, elektronning metall dan vakuumga tunnel chiqarish ehtimoli elektr maydon kuchining eksponensial funktsiyasidir. Shunga mos ravishda, mikroskopik boshloqning uchidagi elektron emissiya oqimining zichligi astronomik omil bo'yicha silliq sirtidagidan kattaroq bo'lishi mumkin. Bu ta'sir, ayniqsa, avtoelektron emissiyani boshlash uchun mo'tadil quvvatli infraqizil lazer nurlanishining pikosoniyali impulslari ishlatilganda ajoyib tarzda namoyon bo'ladi. Silliq sirtga nisbatan emissiya oqimining zichligi yuzlab buyurtmalar bilan kuchayadi. Ushbu eksperimental shartlar lazer nurlari bilan o'tkazuvchi materialning sirtini skanerlash va barcha mikroskopik proektsiyalarni aniqlash uchun, avtoelektron emissiyadan portlovchi emissiyaga o'tish fazasining subpikosekund vaqt o'lchamlari bilan batafsil kuzatishlar uchun ishlatilishi mumkin.

Foydalanilgan manbalar

1. Wikipedia.uz
2. Orbita.uz
3. SpringerNature Link. Rossiya fizika jurnali. 1997.