

YARIMO'TKAZGICHLAR

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ICHKI ISHLAR VAZIRLIGI

*Nuriddinov Xasan Muxiddin o'g'li i**IIV 2-sonli Akademik litseysida fizika va**astronomiya**o'qutuvchisi***Annotatsiya:** 1. Yarimo'tkazgichlar

2. Monokristall 3. Toza kristall. 4. Arsenid. 5. Tranzistor. 6. Dopantlar

Kalit so'zlar: Yarimo'tkazgichlarda elektron volt. Germaniy. Tellur. Mishyak. Galliy. Fosfor**KIRISH**

Yarimo'tkazgich — bu o'ziga xos o'tkazuvchanlik nuqtai nazaridan o'tkazgichlar va dielektriklar o'rtasida oraliq pozitsiyani egallagan va o'tkazgichlardan (metalllardan) o'ziga xos o'tkazuvchanlikning aralashmalar kontsentratsiyasiga, haroratga va har xil turdagi moddalar ta'siriga kuchli bog'liqligi bilan ajralib turadigan materialdir . radiatsiya . Yarimo'tkazgichlarning asosiy xususiyati harorat oshishi bilan elektr o'tkazuvchanligini oshirishdir.

Monokristalli kremniy bugungi kunda sanoatda eng ko'p ishlatiladigan



yarimo'tkazgich materialidir.

Yarimo'tkazgichlar elektron volt (eV) darajasidagi tarmoqli bo'shlig'iga ega kristall moddalardir. Masalan, olmos keng bo'shliqli yarimo'tkazgich sifatida tasniflanishi mumkin (taxminan 7 eV) va indiy arsenid — tor bo'shliqqa (0,35 eV).

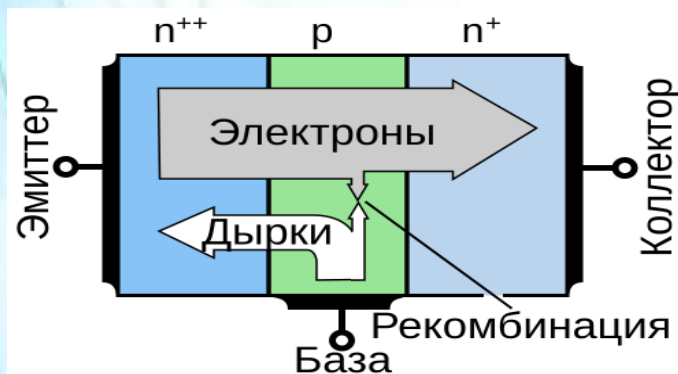
Yarimoʻtkazgichlarga koʻplab kimyoviy elementlar (germaniy, kremniy, selen, tellur, mishyak va boshqalar), juda koʻp miqdordagi qotishmalar va kimyoviy birikmalar (galliy arsenid va boshqalar) kiradi.

Toza kristall panjaradagi boshqa kimyoviy element atomi (masalan, fosfor, bor va boshqalar atomi). d. kremniy kristalida) nopoklik deyiladi. Nopoklik atomi kristallga elektron beradimi (yuqoridagi misolda fosfor) yoki uni tutadimi (bor) ga qarab, nopoklik atomlari donor yoki akseptor deb ataladi. Nopoklikning tabiati kristall panjaraning qaysi atomini almashtirganiga, qaysi kristallografik tekislikda joylashganiga qarab oʻzgarishi mumkin.

Yarimoʻtkazgichlarning oʻtkazuvchanligi haroratga bogʻliq. Mutlaq nol haroratga yaqin yarimoʻtkazgichlar dielektriklarning xususiyatlariga ega.

Tranzistor yarimoʻtkazgichli qurilma boʻlib, u p yoki n tipidagi yarimoʻtkazgichli ikkita bazadan iborat boʻlib, ular orasida n yoki p tipidagi yarimoʻtkazgich joylashgan maydon bor. Shunday qilib, tranzistorda p-n birikmasining ikkita hududi mavjud.

Barcha turdagi yarim oʻtkazgichlar tarmoqli boʻshligʻining davrga qiziqarli bogʻliqligiga ega, yaʼni davr oʻsishi bilan tarmoqli boʻshligʻi kamayadi.



Quyidagi jadval koʻp sonli yarimoʻtkazgich elementlari va ularning bir nechta turlarga boʻlingan ulanishlari haqida maʼlumot beradi:

davriy elementlar tizimining IV guruhining bir elementli yarimoʻtkazgichlari, kompleks: mos ravishda uchinchi va beshinchi guruhlardan ikki elementli A III B V va A II B VI va elementlarning ikkinchi va oltinchi guruhlari.



Muvozanat holatidagi har xil turdagi materiallardagi elektron energiya darajalarini to'ldirish diagrammasi. Rasmda balandlik shartli ravishda energiyani ko'rsatadi va raqamlarning kengligi belgilangan materialdagi ma'lum energiya uchun holatlarning zichligi hisoblanadi.

Yarim tonlar Fermi-Dirak taqsimotiga mos keladi (qora — barcha holatlar to'ldirilgan, oq — holat bo'sh).

Metall va yarim metallarda Fermi darajasi

E

F

$\{E_F\}$ kamida bitta ruxsat etilgan zonada joylashgan. Dielektriklar va yarim o'tkazgichlarda Fermi darajasi tarmoqli bo'shlig'ining ichida joylashgan, ammo yarim o'tkazgichlarda zarrachalarning issiqlik harakati natijasida ularni elektronlar yoki teshiklar bilan to'ldirish uchun chiziqlar Fermi darajasiga etarlicha yaqin.

Yarimo'tkazgichlarning fizik xususiyatlari metallar va dielektriklar bilan solishtirganda eng ko'p o'rganilgan. Bunga ko'p jihatdan har ikkala moddada kuzatilmaydigan va yarim o'tkazgichlarning tarmoqli tuzilishi qurilmasi va juda tor tarmoqli bo'shlig'i bilan bog'liq bo'lgan juda ko'p jismoniy effektlar yordam beradi.

Yarimo'tkazgichli materiallarni o'rganish uchun asosiy turtki yarimo'tkazgichli qurilmalar va integral mikrosxemalar ishlab chiqarishdir — bu birinchi navbatda kremniyga taalluqlidir, lekin boshqa yarimo'tkazgich materiallariga ham ta'sir qiladi (Ge, GaAs, InP, InSb).

Silikon bilvosita bo'shliqli yarimo'tkazgich bo'lib, uning optoelektrik xususiyatlari fotodiodlar va quyosh batareyalarini yaratish uchun keng qo'llanadi, ammo kremniyga asoslangan nurlanish manbasini yaratish qiyin va bu yerda to'g'ridan-to'g'ri bo'shliqli yarimo'tkazgichlar qo'llanadi — A birikmalari. III B V turi, ular orasida GaAs, GaN ajratilishi mumkin, ular LED va yarimo'tkazgichli lazerlarni yaratish uchun ishlatiladi.

Mutlaq nol haroratdagi ichki yarimo'tkazgich, o'tkazgichlardan farqli o'laroq, o'tkazuvchanlik zonasida erkin tashuvchilarga ega emas va dielektrik kabi harakat



qiladi. Og'ir doping bilan vaziyat o'zgarishi mumkin.(degenerativ yarimo'tkazgichlar).

Yarimo'tkazgichning elektr xususiyatlari kristal tuzilishidagi nuqsonlarga juda bog'liq bo'lishi mumkin. Shuning uchun ular asosan elektronika sanoati uchun juda toza moddalardan foydalanishga intilishadi.

Dopantlar yarimo'tkazgich o'tkazuvchanligining kattaligi va turini nazorat qilish uchun kiritiladi. Masalan, keng qo'llanadigan kremniyni elementlarning davriy tizimining V kichik guruhining elementlari — donorlar bo'lgan fosfor , mishyak va elektron o'tkazuvchanlik turiga (n-Si) ega kremniy olish mumkin. O'tkazuvchanlikning teshik turi (p-Si) bo'lgan kremniyni olish uchun bor yoki alyuminiyning III kichik guruhining elementlari (akseptor) ishlatiladi. Fermi darajasini tarmoqli bo'shlig'ining o'rtasiga joylashtirish uchun kompensatsiyalangan yarim o'tkazgichlar ham olinadi.

ADABIYOTLAR VA MANBALAR RO'YXATI :

O'lmasova Fizika 3-kitob (2017)

Tursunmetov Fizika Akademik litseylar uchun qollanma (2007)

Usmonov masalalar toplami (2017)Ziyo.uz Wikipedia

Tauts Ya. Foto- i termoelektricheskie yavleniya v poluprovodnikax. M.: Izdatelstvo inostrannoy literaturi, 1962, 256 s.

Tauts Ya. Opticheskie svoystva poluprovodnikov. M.: Mir, 1967, 74 s.

Kireev P. S. Fizika poluprovodnikov. — M., Visshaya shkola, 1975. — Tiraj 30000 ekz. — 584 s.

Gorelik S. S., Dashevskiy V. Ya. Materialovedenie poluprovodnikov i dielektrikov: Uchebnik dlya vuzov. — M.: MISIS, 2003. — 480 s. — ISBN 5-87623-018-7.

Kiselyov V. F. Poverxnostnie yavleniya v poluprovodnikax i dielektrikax. — M., Nauka, 1970. — Tiraj 7800 ekz. — 399 s.

Anatichuk L. I., Bulat L. P. Poluprovodniki v ekstremalnih temperaturnix usloviyax. — SPb., Nauka, 2001. — Tiraj 1500 ekz. — 223 s.

Xenney I. B. Poluprovodniki. — M.: Inostrannaya literatura, 1962. — 668 s.

Smit R. Poluprovodniki. — M.: Inostrannaya literatura, 1962. — 467 s.