



## YARIM O'TKAZGICHLAR: FIZIK XOSSALARI, TURLARI VA ZAMONAVIY ELEKTRONIKA TEXNOLOGIYALARIDAGI ROLI

**Jo'rayeva O'g'ilshod G'ofur qizi**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalari universiteti stajyor-o'qituvchisi,

**Jo'rayev G'ulom G'ofur o'g'li**

Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalari universiteti akademik litseyi o'qituvchisi.

**Kalit so'zlar:** Elektr o'tkazuvchanlik, Valent zona, yarim o'tkazgich.

Yarim o'tkazgichlar (ing. semiconductors) — elektr o'tkazuvchanlik darajasi jihatidan o'tkazgichlar (masalan, metall) va dielektriklar (masalan, shisha, plastmassa) orasida joylashgan materiallardir. Ularning fizik xossalari va elektron tuzilmasi zamonaviy mikroelektronika, nanoelektronika, fotonika hamda kvant hisoblash sohalarida keng qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda. Bu materiallar turli tashqi ta'sirlarga — harorat, elektr va magnit maydonlar, elektromagnit nurlanish — sezgir bo'lib, mos ravishda o'z elektr xususiyatlarini o'zgartira oladi. Yarim o'tkazgichlarning fizik asoslari: Yarim o'tkazgichlarning elektr xossalari tushunish uchun zonalar nazariyasi muhim ahamiyatga ega. Atomlar kristall panjaraga joylashganda ularning tashqi orbitallaridagi energiya sathlari keng zonalarga birlashadi: Valent zona – elektronlar bilan to'ldirilgan zona.

O'tish zona (taqiqlangan zona) – valent zona bilan o'tkazuvchanlik zonasi o'rtasidagi energiya farqi.

O'tkazuvchanlik zonasi – erkin harakatlana oladigan elektronlar mavjud bo'lgan zona.

Sof va aralashma yarim o'tkazgichlar Sof (intrinsik) yarim o'tkazgichlar – faqat o'z elementidan tashkil topgan, masalan, toza kremniyda uchraydi.

Aralashma (ekstrinsik) yarim o'tkazgichlar – atom panjarasiga boshqa elementlar qo'shiladi:

n-tip – valentligi ortiqcha bo'lgan donor element (masalan, fosfor), p-tip – valentligi kam bo'lgan akseptor element (masalan, bor) elementida uchraydi.

Yarim o'tkazgichlar asosida yaratilgan nanochiplar va kvant nuqtalar (quantum dots) yangi avlod hisoblash tizimlarining asosi bo'lmoqda. Qubitlar (quantum bit) yaratishda ham yarim o'tkazgich strukturalaridan foydalanilmoqda.



Fotoelektrik xossalari tufayli yarim o'tkazgichlar quyosh panellarida keng qo'llaniladi. Ayniqsa, GaAs, CdTe, va perovskit asosidagi yarim o'tkazgichlar quyosh energiyasini yuqori samaradorlik bilan elektrga aylantira oladi.

### **Xulosa**

Yarim o'tkazgichlar — zamonaviy ilm-fan va texnologiya taraqqiyotining tayanchidir. Ularning kvant fizikasi asosidagi xossalari elektronika sohasida inqilobiy o'zgarishlarga sabab bo'ldi. Har yili milliardlab yangi yarim o'tkazgich chiplar ishlab chiqarilmoqda va bu global miqyosdagi raqamli infratuzilmaning negizini tashkil qiladi. Kelajakda sun'iy intellekt, 6G aloqa, kvant kompyuterlar kabi sohalarning rivojlanishi ham aynan yarim o'tkazgichlarning yangi avlodiga bog'liq bo'lad:

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1.Rasulov A. A., Toshpulatov A. M. – *Umumiy va noorganik kimyo*. – Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2020.

2.Rasulov A. A., Toshpulatov A. M. – *Umumiy va noorganik kimyo*. – Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashriyoti, 2020. Yarim o'tkazgichlarning kimyoviy xossalari va kristall tuzilmalari haqida asosiy tushunchalar.

3.Tursunov B., Ergashev Z. – *Materialshunoslik asoslari*. – Toshkent: «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2019.- Yarim o'tkazgichli materiallarning tarkibi va ularni legirlash usullari haqida.

4.Sze S. M., Ng K. K. – *Physics of Semiconductor Devices*. – 3rd Edition, Wiley-Interscience, 2006.

– Yarim o'tkazgichlar fizikasi va ularning kimyoviy ishlov berilishi haqida fundamental manba.

5.Callister W. D. – *Materials Science and Engineering: An Introduction*. – 9th Edition, Wiley, 2014.

– Kristall panjara, bog'lanishlar va yarim o'tkazgichlarning faza diagrammalari haqida mukammal tahlil.

6.Туманов В. А. – *Химия полупроводников*. – Москва: Высшая школа, 2004.

– Rus tilidagi manba bo'lib, yarim o'tkazgichlar kimyosiga bag'ishlangan maxsus kurs kitobi.

7.Беляев И. А. – *Основы неорганической химии. Часть II*. – Москва: Мир, 2015.