

MATERIJALI U ELEKTROTEHNICI

14.1.2020.

Napomena: Kolokvijum traje 120 minuta i podrazumeva pitanja 26–50 i zadatke 2 i 3. Integralni ispit traje 180 minuta. Tačan odgovor na pitanje nosi 0,8 poena, pogrešan – 0,3 poena. Broj poena koji nosi svaki zadatak naveden je u zagradi.

- Monokristali:
 - se odlikuju većom pokretljivošću nosilaca naelektrisanja nego polikristali.
 - sadrže kristalna zrna tipične veličine oko 1 μm .
- Vektor translacije ima oblik:
 - $\vec{R} = 2\pi n \vec{k} / a$, $n \in \mathbb{Z}$.
 - $\vec{R} = n_1 \vec{a}_1 + n_2 \vec{a}_2 + n_3 \vec{a}_3$, $n_1, n_2, n_3 \in \mathbb{Z}$.
- Grafite kristališe po:
 - Površinski centriranoj kubičnoj rešetki.
 - Prostorno centriranoj kubičnoj rešetki.
- Na grafiku zavisnosti sile između dve susedne strukturne jedinice kristala od rastojanja među njima:
 - rezultantna sila je nula na ravnotežnom rastojanju.
 - rezultantna sila je minimalna na ravnotežnom rastojanju.
- Materijali sa metalnim vezama:
 - najčešće su poluprovodnici.
 - najčešće su superprovodnici.
- Dipolne veze:
 - su slabije od jonskih.
 - uspostavljaju se između molekula vode i elektropozitivnih elemenata male zapremine atoma.
- Primesni atomi:
 - u provodnicima određuju da li je materijal n ili p tipa.
 - u dopiranim poluprovodnicima formiraju supstitucione čvrste rastvore.
- p tip poluprovodnika:
 - dopiran je akceptorskim primesama.
 - sadrži elektrone kao većinske nosioce.
- Fonon je:
 - linijski defekt u kristalu.
 - tačkasti defekt u kristalu.
- Srednja brzina drifta elektrona zavisi od jačine električnog polja:
 - linearno za sve jačine polja E .
 - linearno za mala polja, zatim $\sim E^{1/2}$, pa doživljava zasićenje.
- Toplotna provodnost materijala:
 - kod dielektrika potiče prevashodno od provodnosti rešetke.
 - zavisi isključivo od koncentracije slobodnih elektrona.
- U temperaturskoj zavisnosti specifične električne otpornosti
 - u primesnoj oblasti ($\approx 200\text{--}400\text{ K}$) dolazi do jonizacije primesa.
 - u primesnoj oblasti ($\approx 200\text{--}400\text{ K}$) sve su primele već jonizovane.
- Na efektivni energetski procep superrešetke utiče se:
 - molarnim sastavom slojeva.
 - debljinom slojeva materijala manjeg energetskog procepa.
- Oblast osiromašenja pn spoja:
 - sadrži i većinske i manjinske nosioce.
 - raste sa porastom napona inverzne polarizacije.
- su organski čvrsti materijali, sa jednim atomom vodonika u molekulu.
- uključuju amorfne materijale i tečne kristale.
- $\vec{R} = h\vec{c}\vec{a} / \lambda$.
- $\vec{R} = n_1 \vec{a}_1 + n_2 \vec{a}_2 + n_3 \vec{a}_3$, $n_1, n_2, n_3 \in \mathbb{Z}$.
- Heksagonalnoj gusto pakovanoj rešetki.
- Dijamantskoj kubičnoj rešetki.
- rezultantna sila je najveća na ravnotežnom rastojanju.
- postoji samo privlačna sila.
- najčešće su dielektrici.
- najčešće su provodnici.
- javlja se isključivo između polarnih molekula.
- uspostavljaju se između vodonika i elektronegativnih elemenata male zapremine atoma.
- su uvek neželjene nečistoće u materijalu.
- u dopiranim poluprovodnicima formiraju intersticijske čvrste rastvore.
- sadrži šupljine kao manjinske nosioce.
- nema energetski procep.
- kvant energije vibracija kristalne rešetke.
- drugi naziv za foton.
- samo u poluprovodnicima.
- izrazito nelinearno za mala polja, zatim $\sim E^2$, pa teži ∞ .
- kod provodnika potiče prevashodno od provodnosti rešetke.
- najmanja je za dijamant.
- primesnih poluprovodnika:
- u sopstvenoj oblasti nastupa termičko jonizovanje primesnih atoma.
- u sopstvenoj oblasti p raste sa porastom temperature.
- koncentracijom akceptorskih primesa.
- debljinom slojeva materijala većeg energetskog procepa.
- prostire se manje na slabije dopiranu stranu spoja.
- raste sa porastom napona direktne polarizacije.

МАТЕРИЈАЛИ У ЕЛЕКТРОТЕХНИЦИ – ПИТАЊА СА ИСПИТА ОД 14.01.2020. (ДАТИ СУ САМО ПОТВРЂЕНО ТАЧНИ ОДГОВРИ)

Полупроводнички ласер:

- емитује светлост веће снаге и мање спектралне ширине него LED.

Који од три наведена полупроводника има најмању густину?

- Si

Молекул хелијума He₂:

- се не образује, јер би се електрони осим на везујућој нашли и на неvezујућој орбитали.

Пробој течних диелектрика:

- доводи до промена у материјалу које се регенеришу.

Поларизација:

- у диелектрицима увек је електронска, а некад оријентациона, јонска и међуслојна.

Оптички каблови:

- не суочавају се са проблемом преслушавања сигнала међу суседним кабловима.

Магнетно меки материјали:

- се користе за израду језгра трансформатора, електричних машина, калемова и релеа.

У данашњим магнетним меморијама:

- слој за уписивање података је од магнетно тврдог материјала, јер веће (BH)_m даје јаче читавачке сигнале.

Хемијска депозиција из парне фазе(CVD):

- користи се за израду слојева силицијум-диоксида и силицијум нитрита.

Микроскопија атомским силама(AFM):

- у режиму са повратном спрегом одржава кантилевер несавијеним.

Једноелектронски транзистор:

- користи дискретне електронске нивое и квантне тачке за контролу тунеловања електрона од сорса до дрејна.

Мемристор:

- се понаша као отпорник који задржава тј. „памти“ вредност у тренутку укидања напона на прикључцима.

GFET:

- угљенична наноцев има улогу проводног канала.

CNTFET:

- угљенична наноцев има улогу проводног канала.

Најчешће коришћени меки лем је:

- оловно калајни.

Поступак Чохралски:

- се назива и поступком извлачења.

Поступком Чохралски:

- добијају се монокристали p-типа.