

**1. Aký je smer otáčania pri spinovom kvantovom čísle?**

Okolo svojej osi.

**2. Ako je vyžarovaná a pohlcovaná energia pri Kvantovej teórii?**

Po kvantach.

**3. Čo udáva spinové číslo?**

Kvantový smer rotácie elektrónu okolo svojej osi.

**4. Koľko je bohrových postulátov?**

Tri.

**5. Čo je to dislokácia?**

Diskolácie sú charakterizované geometrickými a energetickými faktormi. Patria k **ciarovým** poruchám krystalovej mriežky.

**6. Pohyb diskolácii sklzom umožňuje:**

plastickú deformáciu.

**7. Pohyb diskolácii sťahom umožňuje:**

difúziu.

**8. Ake diskolácie rozlišujeme?**

Hranové a skrutkové.

**9. Ake bodové poruchy poznať?**

Vakancie, interstície a substitúcie.

**10. Smektická štruktúra:**

Jednotlivé molekuly sú zoradené tak, že majú rovnobežné osi a v rovinách pravidelne (nenasla zatiaľ využitie).

**11. Nematická štruktúra:**

Molekuly majú rovnobežné osi. Ma elektrooptické vlastnosti - zmenou el. pola dosiahneme zmenu optických vlastností. Ma široké uplatnenie.

**12. Ako sa volá priestor, ktorý oddeluje dve susedné domény?**

Blochova stena.

**13. Kde sa uskutočňuje kovalentná väzba?**

Je typická pre polovodiče. Je tvorená dvojicami elektrónov spoločnými pre oba atómy. Môže byť polárna a nepolárna.

**14. Kde sa uskutočňuje iónová väzba?**

Medzi kladne a záporne nabitými iónmi. Je typická pre izolanty.

**15. Kde sa uskutočňuje kovová väzba?**

Je väzba medzi kationmi a elektrónmi prvkov s malým počtom valenčných elektrónov, ktoré sú slabšie viazané k jadrám. Podmienkou je tesné usporiadanie atómov v mriežke. Je typická pre kovy.

**16. Ktorá z väzieb je smerová?**

Kovalentná väzba.

### 17. Ako hystereznú slucku majú magneticky mäkké materiály?

Majú úzkú hystereznú slucku, malú koercivitu, vysokú hodnotu permeability, vysokú indukciu nasýtenia a malé merne straty.

### 18. Ako hystereznú slucku majú magneticky tvrdé materiály?

Majú širokú hystereznú slucku a málo strmý priebeh krivky prvotného magnetovania, veľkú koercivitu, veľkú remanenciu a veľký maximálny súčin  $(BH)_m$ .

### 19. Čo sú to donory?

Donor je prímes, ktorá odovzdáva voľný elektrón.

### 20. Čo sú to akceptory?

Akceptor je prímes, ktorá prijíma voľný elektrón.

### 21. Čo je to substitúcia?

Nahradenie jedného atómu druhým.

### 22. Čo je to Seebeckov jav (termoelektrický jav)?

Je priamou premenou rozdielu teplôt na elektrické napätie.

### 23. PN prechod:

Priestorová zmena polovodivica - oblasť polovodivica, v ktorej sa mení el. vodivosť z P na N - rozhranie medzi dieťaťom a el. vodivosť v tom istom vodiči.

### 24. Pravdepodobnosť obsadenia hladín pri absolútnej nule (Fermi – Diracova statistika):

Fermi - Diracova statistika hovorí o pravdepodobnosti obsadenia energet. hladín elektrónmi. Az po *fermiho hladinu* pri absolútnej 0. Pri vyššej teplote elektróny obsadzujú aj hladiny nad fermiho hladinou. V *izolantoch a polovodivoch* je *fermiho energia* medzi valencnými vrstvami (v strede šírky zakázaného pásma). Pri kovoch predstavuje *fermiho energia* maximálnu energiu elektrónov pri teplote rovnej absolútnej nuly.

### 25. Od čoho závisí permitivita?

Od charakteru polarizačných procesov: teploty, frekvencie. V niektorých prípadoch aj od vplyvu elektrického poľa.

### 26. Konduktivita (merna elektrická vodivosť):

Popisuje schopnosť látky viesť elektrický prúd. Látka, ktorá je dobrým vodičom má vysokú hodnotu konduktivity. Konduktivita závisí od teploty, hlavne u polovodivov je táto závislosť veľmi významná.

### 27. Čo je to difúzia?

Je proces, pri ktorom častice (ako molekuly alebo ióny) plynov, kvapalín alebo tuhých látok prenikajú v nejakom prostredí ako výsledok ich spontánneho pohybu spôsobeného termálnou alebo koncentračnou nerovnovahou. Difúzia vedie k vyrovnávaniu koncentrácií alebo teplôt. Difúzia má veľký význam pre technologické procesy, napr. pre rozpustanie, krystalizáciu, susenie, adsorpciu a pod. **Difúzia sa riadi Fickovými zákonmi.** Difúzia vyvoláva elektrický prúd, tzv. *difúzny prúd*. **Difúzny prúd** je usmerný prúd voľných nosičov v dôsledku procesu difúzie.

### 28. Dielektrické straty:

Po vložení dielektrika do elektrického poľa sa určitá časť energie premieňa na teplo. S výnimkou el. ohrevu sú tieto straty nežiaduce. V jednosmernom poli sú dielektrické straty spôsobené vodivosťou materiálu.

### 29. Ake dielektrické straty poznať?

- vodivostne
- polarizačne
- ionizačne

**30. Stratove cislo:**

Je bezrozmerne cislo charakterizujuce kvalitu izoalantu.

**31. Hypervodice:**

Niektore velmi ciste kovy s min. pocetom mriezkovych poruch dokazu ziskat velku vodivost v oblasti kryogennych teplot. El. vodivost rastie s rastom čistoty a poklesom teploty, čím rezistivita klesá.

**32. Co su majoritne nosice naboja polovodica typu N?**

Elektrony.

**33. Co su minoritne nosice naboja polovodica typu N?**

Diery.

**34. Co su majoritne nosice naboja polovodica typu P?**

Diery.

**35. Co su minoritne nosice naboja polovodica typu P?**

Elektrony.

**36. Co je to supravodivost?**

Je to pokles rezistivity niekterych kovov a zliatin pri teplote blizkej absolutnej nule.

**37. Ake faktory ovplyvnuju vodivost?**

Pohyblivost, relaxacny cas, teplota, rezistivita, tlak, primesy, usporiadanost, deformacia za studena, supravodivost, ziarenie.

**38. Co je to foton?**

Castica alebo kvantum svetla.

**39. Co je to elektron?**

Elementarna castica, ktora obieha okolo jadra po kvantovych drahach a ma zaporny naboje.

**40. Co je to diera?**

Diera je neobsadeny stav elektronov v ciastocne nezaplnenom valencnom pasme polovodica. Diera je teda fiktivna elementarna castica, ktora je nosicom kladneho elementarneho naboja ( $e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) a sluzi pre opis vodivosti v polovodiči.

**41. Katodove naprasovanie:**

je sposobom nanasania tenkych vrstiev impulznym odprasovanim na substrat.

**42. Primesove atomy su akceptormi u polovodicov typu:**

P.

**43. Ktore cislo urcuje pocet valencnych elektronov?**

Cislo skupiny, v ktorej sa prvok nachadza.

**44. V akom smere sa toci zarodok monokrystalu v tavenine (czochralskeho metoda)?**

Proti smeru rotacie taveniny.

**45. Ako sa vyrabaju PN priechody?**

Zliatinova (legovacia), difuzna, Mesa, Planarna, Ionova implantacia

**46. Aky je to realny izolant?**

Material, v ktorom sa vyskytuje male množstvo "nosičov" elektrického naboja. Ak vložíme takúto látku do el. pola, vedie malý prúd.

**47. Ake častice vedú prúd vodičom?**

Elektróny.

**48. Aka je fermiho energia u kovov?**

Maximálna pri teplote rovnej absolútnej nule.

**49. Čo patrí medzi mäkké magnety?**

Technicky čisté železo, elektrotechnické plechy, zliatiny s veľkou permeabilitou.

**50. Čo patrí medzi magneticky tvrdé materiály?**

$H_c$  je väčšia ako  $1\ 500\ \text{Am}^{-1}$ . Patria tu tvrdé ocele a zliatiny, liate magnety, praskové kovové materiály, kyslíkové materiály (ferity).

**51. Vymenujte 4 kvantové čísla:**

Hlavné kvantové číslo  $n$ , vedľajšie kvantové číslo  $l$ , magnetické kvantové číslo  $m$ , spinové kvantové číslo  $s$ .

**52. Vymenuj 3 základné magnetické materiály:**

Technicky čisté železo, elektrotechnické plechy, zliatiny s veľkou permeabilitou, tvrdé ocele a zliatiny, magneticky mäkké ferity.

**53. Polarizácia:**

Je proces, pri ktorom dochádza k narušeniu symetrie el. nábojov. Následkom toho sa vytvárajú el. dipóly a každý má svoj dipólový moment.

**54. Druhy polarizácie:**

Prázdna, elektronová, ionová.

**55. Elementárne polovodiče:**

Sú zo IV. skupiny periodickej tabuľky prvkov: kremík (Si), germanium (Ge), uhlík (C), selen (Se).

**56. Ak je šírka zakázaného pásma väčšia ako 3eV, o aký typ vodiča ide?**

Izolant.

**57. Pri ktorej z metód výroby PN prieschodov je potrebná energetická dotácia a povrch substrátu sa vystavuje vysokej koncentrácii dopacných atómov?**

Difúzna metóda.

**58. Ake sú to kompozitné polovodiče?**

Vytvárajú sa ako tenké epitaxné vrstvy na substratoch. Hlavné použitie je v optoelektronike (Si, GaAs, GaP, InP).

**59. Čo sa deje s vodivosťou vo vodiči keď teplota stúpa?**

Klesá vodivosť.

**60. Čo sa deje v prípade, ak je PN prieschod polarizovaný v priepustnom smere?**

Pri určitej veľkosti teploty *hradlová* vrstva zanikne a PN prieschodom začnú prechádzať majoritné nosiče prúdu.

### 61. Co sa deje, ak je PN priechod v zavernom smere?

Diery z polovodica N smeruju do P a elektrony z P do N. Hradlova vrstva sa zvacsuje, az kym vznikne nasytены prúd. Majoritné castice su vytlacane zo stredu PN priechodu na okraj a vzniká veľký odpor. Minoritné castice zaprícinuju malý záverný prúd.

### 62. Co je to Molekularna epitaxia?

Ultravakuové vytváranie tenkých viacvrstvových vrstiev naparovanim atomov. Mimoriadne presné ovládanie hustoty a zloženia zväzkov

### 63. Ako sa mení izolácia vlastnosť izolantu, ak sa zvacsuje jeho prierez?

Izolácia vlastnosť sa zvacsuje.

### 64. Co splna podmienku $k \gg 0$ ?

Feromagnetické/Ferimagnetické materialy.

### 65. Co splna podmienku $k < 0$ ?

Diamagnetické materialy.

### 66. Co splna podmienku $k > 0$ ?

Paramagnetické materialy.

### 67. Závislosť vodivosti kovov od teploty:

S rastom teploty rastie odpor materialu. Nad Debeyovou teplotou (100K) rastie rezistivita lineárne s teplotou. Pomer elektrickej a tepelnej vodivosti je podobný pre všetky kovy. Súvis el. a tep. vl. kovov je charakterizovaný Wiedemann-Franzovým zákonom.

### 68. Bohrov magneton:

Bohrov magneton je najmenšou kvantovou jednotkou magnetického momentu.

### 69. Matthiessenovo pravidlo:

Výjadrenie aditívnosti zložiek el. odporu materialov, spojených s rôznymi rozptylovými procesmi (rozptyl vodivostných elektronov na kmitoch mriežky, na statických poruchách mriežky, na neusporiadaných magn. momentoch). Platnosť pravidla je podmienená vzájomnou nezávislosťou rozptylových procesov.

Experiment ukazuje, že pri malých koncentraciách rozptyl vodivostných elektronov spôsobený prísadami takmer nezávisí na teplote. Oproti tomu rozptyl vplyvom tepelných kmitov na teplote samozrejme závisí. Uvedenú skutočnosť vyjadruje tzv. Matthiessenovo pravidlo. Celkový merný odpor kovu  $\rho_R$  s malou koncentraciou prísady je daný súčtom teplotne nezávislého príspevku  $\rho_{R,p}$  vyjadrujúceho rozptyl vodivostných elektronov na cudzích atómoch a teplotne závislého príspevku  $\rho_{R,k}(T)$  charakterizujúceho rozptyl na tepelných kmitoch mriežky.

$$\rho_R = \rho_{R,p} + \rho_{R,k}(T)$$

### 70. Ktoré magnetické materialy sa stavajú pri Currieho teplote PARAMAGNETIKOM?

Feromagnetika.

### 71. Co je magnetická susceptibilita?

Fyzikálna veličina, ktorá opisuje správanie materialu vo vonkajšom magnet. poli. Podľa hodnoty magnetickej susceptibility rozlišujeme:

- diamagnetika -  $\chi_m < 0$
- paramagnetika -  $0 < \chi_m < 1$
- feromagnetika -  $\chi_m > 1$

### 72. Ktorá polarizácia je pomalá a má dielektrické straty?

Relaxačná.

### 73. Cim je charakteristicka KOVOVA VAZBA?

Materialy maju dobru tepelnu a elektricku vodivost.

### 74. Cim sa prejavuje vycerpanie primesi v polovodici?

Teplota vycerpania primesi  $T_i$  je teplota, pri ktorej sa na elektrickej vodivosti okrem vsetkych ionizovanych primesi zacinaju podielat aj lokalizovane elektrony a diery, vyskytujuce sa v polovodici. Teplota vycerpania primesi je tym vacsia, cim je vacsia sirka zakazaneho pasma a cim vacsia je koncentracia primesi  $N_D$ .

### 75. Aka velicina je charakteristicka polarizaciou?

Relativna permitivita.

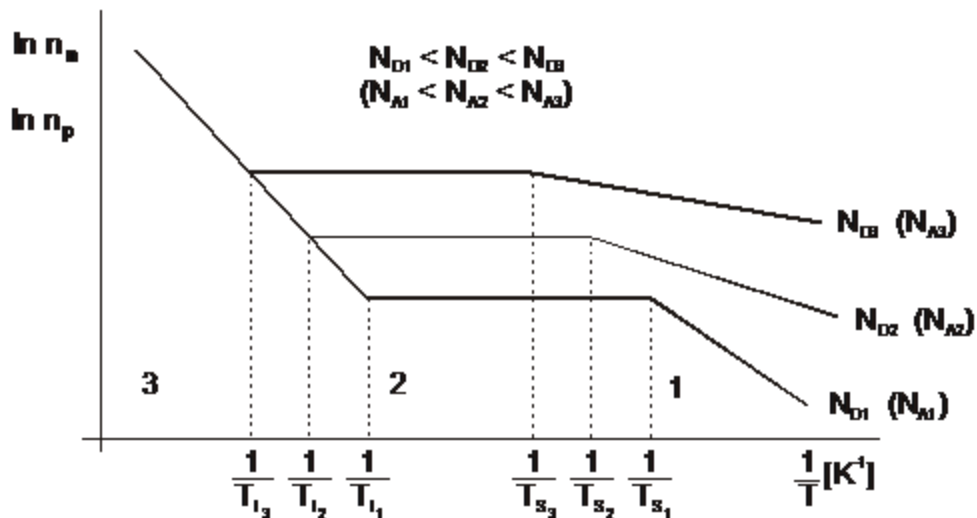
### 76. Od 1.2 do 2.5 eV je zakazane pasmo v akych materialoch?

Polovodice.

### 77. Pohyblivost - rovnica:

$$u = \frac{v}{E}$$

Tento graf je celkom dost podstatny.



**Zavislost koncentracie od teploty v nevlastnych polovodicoch:** 1 – oblast slabej ionizacie, 2 – oblast vycerpania primesi, 3 – intrinzicka oblast,  $T_s$  – teplota nasytienia,  $T_i$  – teplota vycerpania primesi