

Rešeršní a výzkumné úkoly.

Zaměřeny na problematiku:

Interakce záření s (kvantovou) nanostrukturou hmoty.

Vytváření částicových nanosouborů (*3D útvarů v tak malých rozměrech, které se již projeví změnou kvantování elektronů v 3D částici*) pro

1. studium jejich optických, elektrických a magnetických vlastností,
2. použití, jako zdroje optického záření,
3. záznam informací
4. interakci s jinými soubory molekul.

Nanostruktury 3D kvantových polovodičů (příklad – Si, Ge, GeSe, CdSe, Cd₃P₂),
a 3D kvantových struktur kovů (příklad – Ag, Ag-halogenidy, Fe, Co, Ni a jejich oxidy)

Využití těchto vlastností s možností praktického využití při studiu

- a) kvantových nelineárních optických vlastností
(pokus o konstrukci aktivní mřížky z koeficientem zesílení odraženého světla)
- b) optoelektrických vlastností
(světlem řízený přenos náboje – elektronu - dopad na katalýzu chem. procesů, řízení záznamu informací na molekulární úrovni.)
- c) elektrooptických vlastností
(řízení změny optických vlastností –
- extinkce, index lomu, emise světla změnou el. napětí)
- d) měření kvantových výtěžků světla emitovaného z 3D částic
aktivace a stimulace tohoto záření pro využití v diodových a LED strukturách.
- e) popis a studium magnetických vlastností kovových 3D nanočástic.
Příprava magnetických kapalin a jejich použití v biologii a medicíně.

1. Navrhované téma rešeršní práce:

INTERAKCE NANOČÁSTIC, ELEKTRONICKÝCH A FOTONICKÝCH NANOSTRUKTUR SE SVĚTLEM.

Literární rešerše.

Rámcová část:

- Metody studia a přípravy nanočástic.
- Charakteristika a kvantový popis nanočástic.
- Dosavadní stav a přehled literatury přípravy
 - 3D v plynné fázi, pevné fázi a roztocích a 2D -NK pevných vrstvách (u vybraných nanočástic)
- Elektronické(EL) a fotonické(FO) nanostruktury a jejich srovnání.
- Nelineární vlastnosti (EL a FO) kvantových NC.
- 3D – Si nanočástice a 2D – Si vrstvy.
- Nanovrstvy a nanočástice nesvitivého a svitivého Si.
- Fotonické struktury , vlastnosti a aplikace pro záznam optických informací.

Cílená část: 1. Nanočástice interaguje s elektronem (nebo + dírou).

Lokalizace náboje na nanočástici způsobí deformaci orbitů excitonu, což má za následek okamžitý posuv absorp. pásu, index. lomu a jiných parametrů. Využití např: elektrooptická nebo optická uzávěrka.

2. Polovodič Si a Ge má totiž nepřímý „band gap“ a proto „nesvitivou“ rekombinaci „elektron-díra“.

Potřebuje asistenci fononů k svitivé rekombinaci.

Je snaha rozměrovou restrikcí Si -NC vyložit fononovou asistenci pro přímou fotoluminiscenci (zrušit zakázaný přechod).

Vytvoření kvantových jam a kvantových teček (z připravených kvantových struktur Si) PIN diodových strukturách pro řízenou elektrickou luminescenci. *Krok na cestě k Si-nano-laseru v integrovaných obvodech, kde by mohl nahradit drátové spoje.*

3. Si-nanočástice vytvářejí za vhodných podmínek fotonické 2D struktury s kvantovým zesílením světla a směrovým účinkem..

Zhodnocení rešerše.

Finanční odměna.

Vybrané publikace v této oblasti:
Literatuta ke studiu nanočástic a nanoclustrů.

INTRODUCTION TO NANOTECHNOLOGY.
Charles P.Poole,Jr., and Frank J.Owens
A John Wiley and Sons,Inc.,Publication,USA,2003.
pp.8 – 102 (zákl. pojmy a metody studia)

BER.BUNSENGES.PHYS.CHEM. 88,969-977 (1984)
Q-State CdS and Magic Agglomeration Numbers.
In Photo-Physics of Extremely Small CdS Particles.
A.Fojtik,H.Weller,U.Koch,and A.Henglein

BER.BUNSENGES.PHYS.CHEM. 91,441-446 (1987)
Reactions On Colloidal Semiconductor Particles.
A.Henglein,A.Fojtik and H.Weller.

TOPICS IN CUURENT CHEMISTRY, Vol.143
Springer – Verlag,Berlin Heidelberg 1988.
A.Henglein.

CHEM.PHYS.LETTERS 221 (1994) 363-367
Luminescent colloidal silicon particles.
A.Fojtik, A.Henglein

CHEM.REV. 1989,89,1861-1873
Small-Particles Resear
A.Henglein

J.CHEM.PHYS.1983,79,5566
J.CHEM.PHYS. 1984,80,4403
J.CHEM.PHYS. 1986,90,2555
L.E.Brus

A. FOJTIK, M. GIERSIG, A. HENGLEIN:
Ber. Bunsen. Phys. Chem.97,1493 (1993)