

Quantum Dots

Βασάλου Χρυσή

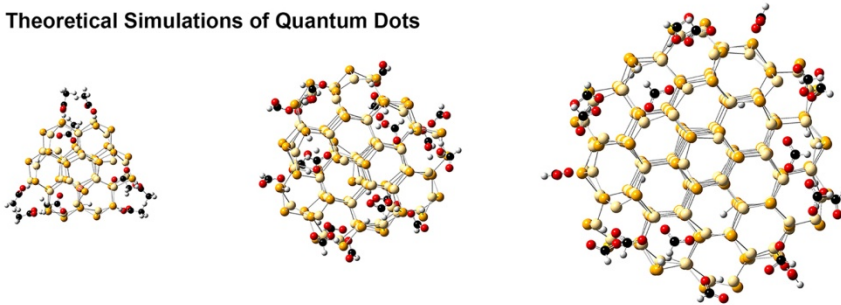
AM 1289

Διδάσκων: Ρεμεδιάκης Ιωάννης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΚΒΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΛΕΙΕΣ:

Theoretical Simulations of Quantum Dots



Εικόνα 1: Θεωρητικές προσομοιώσεις κβαντικών τελείων

Οι κβαντικές τελείες είναι ανόργανοι ημιαγώγιμοι κρύσταλλοι κατασκευασμένοι από ανόργανα υλικά μεγέθους 2-10 nm. Το σχήμα τους είναι συνήθως σφαιρικό έτσι ώστε να μοιάζουν με πραγματικά άτομα (ευκολότερος υπολογισμός της εξίσωσης Schrödinger) και επίσης είναι φθορίζουσες σε διάφορα χρώματα. Το μέγεθος και το σχήμα τους και συνεπώς και ο αριθμός ηλεκτρονίων που περιέχουν μπορεί να ελεγχθεί με αρκετά μεγάλη ακρίβεια. Ακόμα, οι κβαντικές τελείες περιορίζουν τα ηλεκτρόνια, τις οπές ή τα ζεύγη ηλεκτρονίων-οπών, λόγω του μικρού μεγέθους τους σε μηδενικές διαστάσεις. Εξαιτίας, αυτού του περιορισμού το υλικό σταματάει να έχει συνεχές φάσμα και παρουσιάζει γραμμικό ενεργειακό φάσμα, χαρακτηρίζοντας τα και ως τεχνητά άτομα (artificial atoms).

Τρόποι παρασκευής των κβαντικών τελείων:

- Φυσικές μέθοδοι: χάραξη, διαμορφωμένο ηλεκτρικό πεδίο, διάχυση ανάμεσα σε φράγμα και σε κβαντικό πηγάδι, ανάπτυξη μέσω ημιαγώγιμων μικροκρυστάλλων, επιλεκτική ανάπτυξη, αυτο-οργανωμένη ανάπτυξη, λιθογραφία.
- Χημικές μέθοδοι: καθίζηση κolloειδών σωματιδίων από ομογενές διάλυμα, τεχνική sol-gel.

Εφαρμογές των κβαντικών τελείων:

- ♦ Εφαρμογές στην Οπτοηλεκτρονική (τρανζίστορ, λέιζερ, σε LED, σε έγχρωμες οθόνες και σε φωτοβολταϊκά)
- ♦ Εφαρμογές στη Βιολογία (βιο-χαρακτηρισμός λόγω φθορισμού, γρήγορη και ταυτόχρονη ανίχνευση πολλαπλών παθογόνων μικροοργανισμών και τοξινών, απεικόνιση ζωντανών κυττάρων, μεταφορά γονιδίων, εξερεύνηση του DNA και του RNA, γρήγορο test DNA κ.α.)
- ♦ Εφαρμογές στην Ιατρική (έγκαιρη διάγνωση καρκίνου, ανίχνευση και καταστροφή όγκου, μεταφορά φαρμάκου με στοχευμένη δράση, διευκόλυνση των εγχειρήσεων, απεικόνιση του αγγειακού και του λεμφικού συστήματος κ.α.)

Βιβλιογραφία:

- Πτυχιακή εργασία «Οπτικές Ιδιότητες Κβαντικών Τελείων» Φίλιππος Κωνσταντη/ Επιβλέπων καθηγητής Πολάτογλου Χαρίτων, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Φυσικής, Φεβρουάριος 2012
- Εργασία «Κβαντικές Τελείες» Μυστηρίδου Εμμανουέλα/ Διδάσκων κ. Σιγάλας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Επιστήμης Υλικών, Νοέμβριος 2010
- Παρουσίαση σε σεμινάριο Φυσικής «Κβαντικές Κηλίδες (QDs) & Εφαρμογές στη Βιοϊατρική» Τσιγαρίδας Στέργιος/ Επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Μακροπούλου
- Εικόνα 1: <https://sneep.lab.uic.edu/exactly-doped-quantum-dots/>