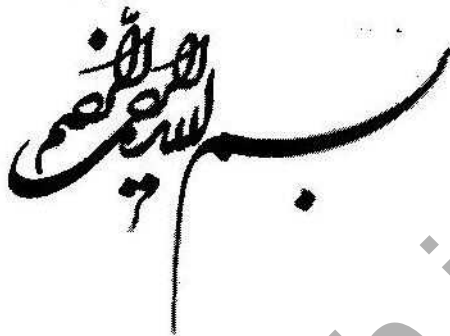




نانو لوله های کربنی و نانو داروها

مبانی و کاربردها

از تئوری تا عمل

نویسنده:

طیبه توکلی آذر

سرشناسه : توکلی آذر، طبیه، ۱۳۵۷-  
 عنوان و نام : نانو لوله‌های کربنی و نانو داروها مبانی و کاربردها از تنوری تا عمل  
 پدیدآور  
 مشخصات نشر : تهران : یاد عارف، ۱۳۹۴.  
 مشخصات ظاهری : ۳۵۵ ص. : مصور (رنگی).  
 شابک : 978-600-7284-43-8  
 وضعیت فهرست : فنیای مختصر  
 نویسی  
 یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی  
 است.  
 یادداشت : کتابنامه به صورت زیر نویس.  
 شماره کتابشناسی : ۳۸۴۱۸۵۷  
 ملی



کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به پخش  
 کتاب دشتی میباشد و هرگونه کپی برداری بدون  
 اجازه کتبی پخش دشتی پیگرد قانونی دارد.

عنوان: نانو لوله‌های کربنی و نانو داروها مبانی و کاربردها از تنوری تا عمل

مولف: طبیه توکلی آذر

ناشر: انتشارات یاد عارف

ناظر فنی چاپ: باقر دشتی

چاپ اول:

سال چاپ: خرداد ۱۳۹۴

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۸۴-۴۳-۸

تلفن مرکز پخش: ۰۶۶۴۰۵۰۷۳-۶۶۴۰۱۸۷۸ همراه: ۰۹۱۲۴۳۴۲۷۴۱

آدرس سایت: [www.dashtebok.com](http://www.dashtebok.com)

## فهرست مطالب

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| فصل اول: مبانی پایه فناوری نانو .....                    | ۱۹ |
| ۱-۱ تاریخچه نانو تکنولوژی .....                          | ۲۰ |
| ۲-۱ نانوفن آوری .....                                    | ۲۲ |
| ۱-۲-۱ مزایای استفاده از نانوفن آوری .....                | ۲۴ |
| ۲-۲-۱ معایب و مشکلات استفاده از نانوفن آوری .....        | ۲۴ |
| ۳-۲-۱ کاربرد های نانوفن آوری .....                       | ۲۵ |
| فصل دوم: نانولوله های کربنی - ساختار باند الکترونی ..... | ۲۷ |
| ۱-۲ نانولوله های کربنی .....                             | ۲۸ |
| ۲-۲ ساختار باند الکترونی .....                           | ۳۳ |
| ۱-۲-۲ ساختار باند الکترونی SWNTs .....                   | ۳۳ |
| ۲-۲-۲ دانسیته الکترونی حالت های SWNTs .....              | ۳۷ |
| ۳-۲-۲ ساختار باند الکترونیکی دسته های SWNT و MWNTs ..... | ۳۹ |
| ۳-۲ جذب نوری .....                                       | ۴۱ |
| ۴-۲ اندازه گیری اتلاف انرژی - انرژی پایین .....          | ۴۳ |
| فصل سوم: خواص نانولوله های کربنی .....                   | ۴۷ |
| مقدمه .....                                              | ۴۸ |
| ۱-۳ خواص ارتعاشی .....                                   | ۴۸ |
| ۱-۱-۳ پاشیدگی فونون .....                                | ۴۹ |
| ۲-۱-۳ اسپکتروسکوپی رامان .....                           | ۵۱ |
| ۲-۳ خواص مکانیکی .....                                   | ۵۴ |

|         |                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| ۵۴..... | ۳-۲-۱ نانوتیوبهای مجزا شده                                              |
| ۵۷..... | ۳-۲-۲ دسته های SWNTs                                                    |
| ۵۸..... | ۳-۳ خواص حرارتی                                                         |
| ۵۹..... | ۳-۳-۱-اگرهای ویژه                                                       |
| ۵۹..... | ۳-۳-۲ رسانایی گرمایی                                                    |
| ۶۱..... | ۳-۴ نیروی ترموالکتریکی                                                  |
| ۶۵      | <b>فصل چهارم: نانو لوله های کربنی - مکانیسم نقل و انتقالات الکتریکی</b> |
| ۶۶..... | ۴-۱ انتقال الکتریکی در نانوتیوبهای مناسب                                |
| ۶۷..... | ۴-۱-۱- انتقال الکتریکی در دسته های SWNTs                                |
| ۷۰..... | ۴-۱-۲- انتقال الکتریکی در SWNTs های منفرد                               |
| ۷۶..... | ۴-۲- ترانزیستورهای اثر میدان، نانوتیوب                                  |
| ۷۹..... | ۴-۳ انتقال الکتریکی در طول اتصالات                                      |
| ۷۹..... | ۴-۴ اتصالات روی لوله                                                    |
| ۸۳..... | ۴-۴-۱ اتصالات ۷ و اتصالات متقاطع                                        |
| ۸۷..... | <b>فصل پنجم: نانولوله های کربنی - رشد نانوتیوبها</b>                    |
| ۸۸..... | ۵-۱ سنتز نانوتیوبهای کربنی و مکانیسم رشد آنها                           |
| ۸۹..... | ۵-۱-۱ تخلیه قوس الکتریکی                                                |
| ۹۲..... | ۵-۱-۲ سایش لیزری                                                        |
| ۹۵..... | ۵-۱-۳ رشد کاتالیتیکی                                                    |
| ۹۷..... | ۵-۲ مکانیسم رشد                                                         |

|     |                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------|
| ۹۷  | ۱-۲-۵ نانوتیوبهای چند دیواره                          |
| ۹۹  | ۲-۲-۵ نانوتیوبهای تک دیواره                           |
| ۱۰۳ | فصل ششم: کاربردهای نانوتیوبهای کربنی                  |
| ۱۰۴ | مقدمه                                                 |
| ۱۰۴ | ۱-۶ الکترونیک                                         |
| ۱۰۵ | ۲-۶ ذخیره انرژی                                       |
| ۱۰۵ | ۳-۶ ذخیره هیدروژن                                     |
| ۱۰۶ | ۴-۶ نانویزشکی و دارویی                                |
| ۱۰۷ | ۱-۴-۶ استراتژی گروههای عاملی و خواص نانوتیوبهای کربنی |
| ۱۲۳ | فصل هفتم: مبانی پایه فناوری نانو دارو و دارورسانی     |
| ۱۲۴ | ۱-۷ تاریخچه                                           |
| ۱۲۷ | ۲-۷ دارورسانی در نانو فناوری                          |
| ۱۲۷ | ۳-۷ عوامل موثر در دارورسانی                           |
| ۱۳۵ | فصل هشتم: جامدهای متخلخل دارو رسان                    |
| ۱۳۶ | ۱-۸ جامدهای نانو متخلخل                               |
| ۱۳۶ | ۱-۱-۸ انواع جامدهای نانو متخلخل                       |
| ۱۳۷ | ۲-۱-۸ میکرو حفره ها                                   |
| ۱۳۷ | ۳-۱-۸ مزو حفره ها                                     |
| ۱۳۸ | ۱-۳-۱-۸ مکانیسم سنتز مواد مزو حفره                    |
| ۱۴۲ | ۴-۱-۸ انواع مزو حفره های سیلیسی                       |
| ۱۴۲ | ۱-۴-۱-۸ MCM ها                                        |

|     |                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۴۵ | ..... SBA ۲-۴-۱-۸ ها                                                         |
| ۱۴۷ | ..... ۵-۱-۸ کاربرد مزوحفره ها                                                |
| ۱۴۸ | ..... ۱-۵-۱-۸ استفاده از مزوحفره ها به عنوان سیستم های دارورسان              |
| ۱۴۹ | ..... ۲-۸ روشهای شیمیایی سنتز نانوذرات                                       |
| ۱۴۹ | ..... ۱-۲-۸ فرآیند سل-ژل                                                     |
| ۱۵۰ | ..... ۱-۱-۲-۸ بررسی مواد اولیه در روش سل-ژل                                  |
| ۱۵۱ | ..... ۲-۲-۸ مراحل فرآیند سل-ژل                                               |
| ۱۵۲ | ..... ۳-۱-۲-۸ انواع زلها                                                     |
| ۱۵۳ | ..... ۴-۱-۲-۸ سیلیکازل                                                       |
| ۱۵۶ | ..... ۵-۱-۲-۸ مزایای فرآیند سل-ژل [۱۰-۱۱].                                   |
| ۱۵۶ | ..... ۶-۱-۲-۸ معایب روش سل-ژل                                                |
| ۱۵۷ | ..... ۷-۱-۲-۸ کاربردهای سل-ژل [۷]                                            |
| ۱۵۷ | ..... ۲-۲-۸ فرآیند هیدروترمال                                                |
| ۱۶۱ | ..... فصل نهم: سنتز و شناسایی نانوداروهای کپسوله شده                         |
| ۱۶۲ | ..... مقدمه                                                                  |
| ۱۶۲ | ..... ۱-۹ سنتز نانو لوله های کپسوله شده                                      |
| ۱۶۳ | ..... ۲-۹ ابزار های شناسایی داروهای نانوکپسولی                               |
| ۱۶۳ | ..... ۱-۲-۹ میکروسکوپ الکترونی                                               |
| ۱۶۵ | ..... ۱-۱-۲-۹ میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)                                 |
| ۱۶۶ | ..... ۲-۱-۲-۹ چگونگی آماده کردن نمونه های بیولوژیکی برای تصویر سازی نانوذرات |

|     |                                               |
|-----|-----------------------------------------------|
| ۱۶۷ | ۲-۲-۹ میکروسکوپ الکترونی روبشی SEM            |
| ۱۶۹ | ۳-۲-۹ میکروسکوپ نیروی اتمی AFM                |
| ۱۷۳ | ۴-۲-۹ طیف سنجی فتو الکترونی اشعه X (XPS)      |
| ۱۷۵ | ۵-۲-۹ پراش اشعه X پودری (XRD)                 |
| ۱۷۸ | ۶-۲-۹ طیف سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه (FT-IR) |
| ۱۷۹ | ۷-۲-۹ طیف سنجی فرابنفش-مرئی (UV-Vis)          |
| ۱۸۱ | ۸-۲-۹ تداخل قطبش دوگانه (DPI)                 |
| ۱۸۱ | ۹-۲-۹ رزونانس مغناطیسی هسته (NMR)             |
| ۱۸۵ | <b>فصل دهم: انواع نانوداروها</b>              |
| ۱۸۶ | مقدمه                                         |
| ۱۸۶ | ۱-۱۰ بسترهای نانو ذرات                        |
| ۱۸۷ | ۱-۱-۱۰ میسلها                                 |
| ۱۸۸ | ۲-۱-۱۰ نانو ذرات پلیمری                       |
| ۱۸۹ | ۳-۱-۱۰ دنانوکریستالهای دارویی                 |
| ۱۹۰ | ۴-۱-۱۰ نانوذرات هیدروژل در دارورسانی          |
| ۱۹۱ | ۵-۱-۱۰ لایه هیدروکسیدهای مضاعف (LDH)          |
| ۱۹۳ | ۶-۱-۱۰ دندریمرها                              |
| ۱۹۵ | ۷-۱-۱۰ نانوسرامیک                             |
| ۱۹۷ | ۸-۱-۱۰ نانوذرات مزو متخلخل سیلیسی (MSN)       |
| ۱۹۸ | ۱-۸-۱-۱۰ نانوذرات سیلیسی متخلخل               |

- ۱۰-۱-۸-۲ نانوکره های سیلیسی متخلخل ..... ۱۹۹
- ۱۰-۲-۲ تهیه نانوداروهای مزوحفره ..... ۱۹۹
- ۱۰-۲-۱ آمینوفنازون ..... ۲۰۰
- ۱۰-۲-۱-۱ خواص فیزیکی و شیمیایی آمینوفنازون ..... ۲۰۱
- ۱۰-۲-۲ بنزوکائین ..... ۲۰۱
- ۱۰-۲-۲-۱ خواص فیزیکی و شیمیایی بنزوکائین ..... ۲۰۱
- ۱۰-۲-۲-۲ خواص دارویی بنزوکائین ..... ۲۰۲
- ۱۰-۲-۲-۳ مکانیسم اثر ..... ۲۰۲
- ۱۰-۲-۳ سیروفلوکساسین هیدروکلراید ..... ۲۰۲
- ۱۰-۳-۲-۱ خواص فیزیکی و شیمیایی سیروفلوکساسین هیدروکلراید ..... ۲۰۳
- ۱۰-۳-۲-۲ خواص دارویی سیروفلوکساسین ..... ۲۰۳
- ۱۰-۳-۲-۳ مکانیسم اثر ..... ۲۰۳
- ۱۰-۲-۴ نالدیکسیک اسید ..... ۲۰۴
- ۱۰-۲-۴-۱ خواص فیزیکی و شیمیایی نالدیکسیک اسید ..... ۲۰۴
- ۱۰-۲-۴-۲ خواص دارویی نالدیکسیک اسید ..... ۲۰۴
- ۱۰-۲-۴-۳ مکانیسم اثر ..... ۲۰۵
- ۱۰-۳-۱ سنتز نانو ذرات سیلیسی میکروحفره (Stober) ..... ۲۰۵
- ۱۰-۳-۱-۱ تثبیت مولکولهای دارو بر روی میکروحفره ..... ۲۰۵
- ۱۰-۳-۱-۱-۱ تثبیت آمینوفنازون ..... ۲۰۵
- ۱۰-۳-۱-۲ تثبیت بنزوکائین ..... ۲۰۵

|     |                                                                       |            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| ۲۰۶ | ..... تثبیت سیروفلوکساسین هیدروکلراید                                 | ۱۰-۳-۱-۳   |
| ۲۰۶ | ..... تثبیت نالدیکسیک اسید                                            | ۱۰-۳-۱-۴   |
| ۲۰۶ | ..... سنتز نانوذرات سیلیسی مزوحفره (SBA-3)                            | ۱۰-۴-۱     |
| ۲۰۷ | ..... بررسی اثر زمان بر میزان تثبیت داروها                            | ۱۰-۵-۱     |
| ۲۰۷ | ..... آمینوفنازون بر روی SBA-3                                        | ۱۰-۵-۱-۱   |
| ۲۰۸ | ..... بنزوکائین بر روی SBA-3                                          | ۱۰-۵-۲     |
| ۲۰۸ | ..... سیروفلوکساسین بر روی SBA-3                                      | ۱۰-۵-۳     |
| ۲۰۹ | ..... نالدیکسیک اسید بر روی SBA-3                                     | ۱۰-۵-۴     |
| ۲۰۹ | ..... بررسی تثبیت مولکولهای دارو بر روی مزوحفره                       | ۱۰-۶-۱     |
| ۲۰۹ | ..... سنتز پلاسمای بدن (SBF)                                          | ۱۰-۷-۱     |
| ۲۰۹ | ..... بررسی آزاد سازی داروها در SBF                                   | ۱۰-۸-۱     |
| ۲۱۰ | ..... آزاد سازی آمینوفنازون تثبیت شده بر روی مزوپور SBA-3             | ۱۰-۸-۱-۱   |
| ۲۱۱ | ..... داده های مربوط به Stober/Aminophenazon                          | ۱۰-۹-۱     |
| ۲۱۱ | ..... داده های IR مربوط به Stober/Aminophenazon                       | ۱۰-۹-۱-۱   |
| ۲۱۱ | ..... تفسیر طیف IR مربوط به Stober                                    | ۱۰-۹-۱-۱-۱ |
| ۲۱۱ | ..... تفسیر طیف IR مربوط به آمینوفنازون                               | ۱۰-۹-۱-۲   |
|     | ..... تفسیر طیف IR مربوط به Stober/Aminophenazon قبل از شستشو با حلال | ۱۰-۹-۱-۳   |
| ۲۱۲ | .....                                                                 |            |
|     | ..... تفسیر طیف IR مربوط به Stober/Aminophenazon بعد از شستشو با حلال | ۱۰-۹-۱-۴   |
| ۲۱۳ | .....                                                                 |            |

۱۰-۱۲-۲-۱ تفسیر طیف مربوط به نالیدیکسیک اسید ..... ۲۳۶

۱۰-۱۲-۲-۲ تفسیر طیف UV-Vis مربوط به Stober/ Nalidixic acid قبل از شستشویا

حلال ..... ۲۳۶

۱۰-۱۲-۲-۳ تفسیر طیف UV-Vis مربوط به Stober / Nalidixic acid بعد از شستشویا

حلال ..... ۲۳۷

۱۰-۱۳-۱ داده های مربوط به SBA-3/Aminophenazone ..... ۲۳۸

۱۰-۱۳-۱ داده های XRD ..... ۲۳۸

۱۰-۱۳-۲ تصاویر SEM ..... ۲۳۹

۱۰-۱۳-۲ طیف UV-Vis ..... ۲۴۰

۱۰-۱۳-۴ داده های آنالیز حرارتی TGA ..... ۲۴۱

۱۰-۱۳-۵ طیف FT-IR ..... ۲۴۲

۱۰-۱۳-۵-۱ تفسیر طیف FT-IR مربوط به SBA-3 ..... ۲۴۲

۱۰-۱۳-۵-۲ تفسیر طیف FT-IR مربوط به آمینوفنازون ..... ۲۴۳

۱۰-۱۳-۵-۳ تفسیر طیف FT-IR مربوط به SBA-3/Aminophenazone ..... ۲۴۳

۱۰-۱۳-۶ بررسی الگوی آزاد سازی آمینوفنازون از روی بستر SBA-3 ..... ۲۴۴

۱۰-۱۴-۱ داده های مربوط به SBA-3/Benzocaine ..... ۲۴۶

۱۰-۱۴-۱ داده های XRD ..... ۲۴۶

۱۰-۱۴-۲ تصاویر SEM ..... ۲۴۷

۱۰-۱۴-۳ طیف UV-Vis ..... ۲۴۹

۱۰-۱۴-۴ داده های آنالیز حرارتی TGA ..... ۲۵۰

|          |                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| ۲۵۱..... | ۵-۱۴-۱۰ طیف FT-IR                                                       |
| ۲۵۱..... | ۱-۵-۱۴-۱۰ تفسیر طیف FT-IR مربوط به SBA-3                                |
| ۲۵۲..... | ۲-۵-۱۴-۱۰ تفسیر طیف FT-IR مربوط به بنزوکائین                            |
| ۲۵۲..... | ۳-۵-۱۴-۱۰ تفسیر طیف FT-IR مربوط به SBA-3/Benzocaine                     |
| ۲۵۳..... | ۶-۱۴-۱۰ بررسی الگوی آزاد سازی بنزوکائین از روی بستر SBA-3               |
| ۲۵۵..... | ۱۵-۱۰ داده های مربوط به SBA-3/Ciprofloxacin                             |
| ۲۵۵..... | ۱-۱۵-۱۰ داده های XRD                                                    |
| ۲۵۶..... | ۲-۱۵-۱۰ تصاویر SEM                                                      |
| ۲۵۸..... | ۳-۱۵-۱۰ طیف UV-Vis                                                      |
| ۲۵۹..... | ۴-۱۵-۱۰ داده های مربوط به FT-IR                                         |
| ۲۵۹..... | ۱-۴-۱۵-۱۰ تفسیر طیف FT-IR مربوط به مزوپور SBA-3                         |
| ۲۵۹..... | ۲-۴-۱۵-۱۰ تفسیر طیف FT-IR مربوط به سیپروفلوکساسین                       |
| ۲۶۰..... | ۳-۴-۱۵-۱۰ تفسیر طیف FT-IR مربوط به SBA-3/Ciprofloxacin                  |
| ۲۶۲..... | ۵-۱۵-۱۰ داده های آنالیز حرارتی TGA                                      |
| ۲۶۳..... | ۶-۱۵-۱۰ بررسی الگوی آزاد سازی داروی سیپروفلوکساسین از بستر مزوپور SBA-3 |
| ۲۶۴..... | ۱۶-۱۰ داده های مربوط به SBA-3/Nalidixic acid                            |
| ۲۶۴..... | ۱-۱۶-۱۰ داده های XRD                                                    |
| ۲۶۵..... | ۲-۱۶-۱۰ تصاویر SEM                                                      |
| ۲۶۷..... | ۳-۱۶-۱۰ طیف UV-Vis                                                      |
| ۲۶۸..... | ۴-۱۶-۱۰ داده های مربوط به FT-IR                                         |

- ۱۰-۱۶-۴-۱ تفسیر طیف FT-IR مربوط به مزوپور SBA-3..... ۲۶۸
- ۱۰-۱۶-۴-۲ تفسیر طیف FT-IR مربوط به نالدیکسیک اسید ..... ۲۶۹
- ۱۰-۱۶-۴-۳ تفسیر طیف FT-IR مربوط به SBA-3/ Nalidixic acid ..... ۲۶۹
- ۱۰-۱۶-۵ داده های آنالیز حرارتی TGA ..... ۲۷۱
- ۱۰-۱۶-۶ بررسی الگوی آزاد سازی داروی نالدیکسیک اسید از بستر مزوپور SBA-3..... ۲۷۲
- ۱۰-۱۷-۱۷ بررسی عملکرد داروها بر روی حامل ها ..... ۲۷۳
- ۱۰-۱۷-۱ الگوی تثبیت داروی آمینوفنازون بر روی بستر Stober و SBA-3 ..... ۲۷۳
- ۱۰-۱۷-۲ الگوی تثبیت داروی بنزوکائین بر روی بستر Stober و SBA-3 ..... ۲۷۵
- ۱۰-۱۷-۳ الگوی تثبیت داروی سیپروفلوکساسین بر روی بستر Stober و SBA-3 ..... ۲۷۵
- ۱۰-۱۷-۴ الگوی تثبیت داروی نالدیکسیک اسید بر روی بستر Stober و SBA-3 ..... ۲۷۶
- ۱۰-۱۷-۵ بهترین حامل دارو stober یا SBA-3 ..... ۲۷۷



## پیشگفتار

امروزه نانوتکنولوژی به علمی نوین و برتر در زمینه های مختلف علمی مانند فیزیک، شیمی، مهندسی، پزشکی، زیست و غیره تبدیل شده است و یک نقطه اتصال بین علوم مختلف به حساب می آید. هرچه جلوتر می رویم این علم گسترده تر و پیشرفته تر می شود و کاربردهای آن در زمینه های مختلف روز به روز وسیع تر و کاربردی تر می شود در این راستا تولید نانو تیوبهای کربنی و نانو داروها یکی از جنبه های ضروری و اساسی و پرکاربرد در نانوتکنولوژی می باشد که تحقیق و پژوهش زیادی بر روی آنها صورت گرفته است و تا به امروز پیشرفتهای شگرفی در زمینه دارورسانی برای درمان بیماریهای مختلف به خصوص سرطان صورت گرفته و یا در بهینه کردن مصرف انرژی با سنتز مواد در حد نانو و کاربرد آنها کمک شایانی به بشریت شده است. به همین منظور در این کتاب سعی شده است بر روی دو موضوع مهم و پر کاربرد یعنی نانو تیوبهای کربنی و نانوداروها در سیستم های دارورسان که خود پایه ای برای کاربرد صنایع و علوم دیگر می باشد تمرکز کرده و آنها را به طور مفصل در حدی که خارج از حوصله خواننده نباشد توضیح داده می شود. کتاب حاضر در دو بخش نانوتیوب های کربنی و نانو داروها در سیستم های دارورسانی به صورت مجزا و در فصول مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. فصل اول مقدمه و بنیان گذار نانو تکنولوژی و اهداف و مزایا و معایب این علم وسیع و به روز را توضیح می دهد. فصل دوم ساختار و اشکال مختلف نانوتیوب ها و ساختار باند الکترونی و دانسیته الکترونها در نانوتیوبها و اتلاف انرژی و جذب نور را بر اساس روابط و شکل ها توضیح می دهد. در فصل سوم خواص نانوتیوب های کربنی از نظر ارتعاشی، مکانیکی، حرارتی و نیروی ترمودینامیکی مورد بررسی قرار می گیرد و در فصل چهارم مکانیسم نقل و انتقالات الکتریکی در نانو تیوب های مختلف تک دیواره و چند دیواره و در دسته های نانوتیوب های تک دیواره و همچنین در طول اتصالات مختلف مورد بررسی قرار می گیرد. در فصل پنجم این کتاب اشاره ای به مکانیسم رشد انواع نانوتیوبها و روشهای سنتز آنها شده است در فصل ششم و آخرین فصل از بخش اول نگاهی به انواع کاربردهای نانوتیوبها در ابزارها و تجهیزات و همچنین در علم نانو پزشکی و سیستم های دارو رسان مورد مطالعه قرار گرفته است. در بخش دوم که مربوط به داروها و سیستمهای دارورسانی هدفمند می باشد خود شامل چهار فصل مجزا که از تئوری تا عمل سنتز چند نوع داروی پر کاربرد را نشان می دهد. فصل هفتم پایه و فناوری نانودارو از ابتدا تا به امروز و عوامل موثر در دارو رسانی و فواید آن در سیستم بدن را توضیح می دهد و در قسمت آخر فصل انواع نانوداروها را در بستر های مختلف با شکل های مربوطه نشان

می دهد. که در واقع مقدمه ای برای درک و مفاهیم مطالب فصول بعدی می باشد. فصل هشتم بستر ها و حامل های مختلف در سیستم دارو رسانی در اندازه های میکرو و مزو و ماکرو حفره ها بررسی کرده و مکانیسم سنتز آنها را توضیح می دهد. فصل نهم شامل سنتز و ابزار های مورد نیاز برای شناسایی نانوداروها و نحوه کاربرد آنها را نشان می دهد. در فصل دهم و انتهای این بخش در مورد انواع نانوداروها در بستر های مختلف و مقایسه آنها با هم مطالعاتی صورت گرفته است و همچنین به صورت عملی سنتز چهار نوع دارو بر روی دو نوع بستر نانو کره های سیلیسی و مزو حفره های سیلیسی که توسط خود نویسنده و تحت نظارت اساتید محترم به صورت عملی صورت گرفته است و نتایج آن نیز در اختیار خوانندگان قرار می گیرد باشد و در نهایت بسترهای بکار برده شده جهت سنتز نانوداروها از نظر لودینگ و آزاد سازی دارو ها مورد مقایسه قرار گرفته است. امید است که کتاب حاضر بخشی کوتاه از نیازهای علمی خوانندگان را برآورده سازد.

www.ketab.ir

