



تاثیر فعالیت داروهای آنتی‌باکتریال و زیست‌سازگاری آن‌ها روی نانولوله‌های تیتانیومی

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی و علم مواد

استاد: دکتر اکبرزاده

دانشجو: مرتضی خدائی

تیر ماه ۱۴۰۲



فهرست مطالب

❑ مقدمه

❑ روش آزمایشگاهی

❑ تحلیل و بررسی نتایج

❑ نتیجه گیری



مقدمه

□ کاربرد و اهمیت زیست مواد

□ نفوذ باکتری به محل ایمپلنت

▪ تغییر خواص مکانیکی و شیمیایی

▪ عوامل جلوگیری از تجمع باکتری

□ نقره و خواص ضد باکتریایی آن

□ پیامدهای تجمع باکتری



روش آزمایشگاهی

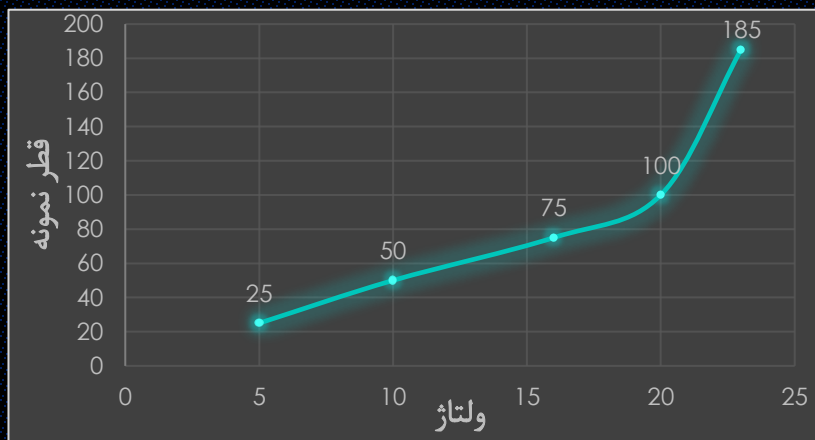
□ تهیه نانولوله‌های تیتانیومی و نانولوله‌های تهنشین شده با نقره

- فرآیند آماده‌سازی سطح
- مرحله آنودیزاسیون نمونه تیتانیومی
- بررسی قطر نانولوله‌های تولید شده
- تحلیل پروفایل زمان انتشار نقره



روش آزمایشگاهی

نمودار مقایسه‌ای بین تاثیر زمان و ولتاژ بر روی
قطر نانولوله‌های تیتانیومی



■ ابعاد مختلف نانولوله‌های تیتانیومی

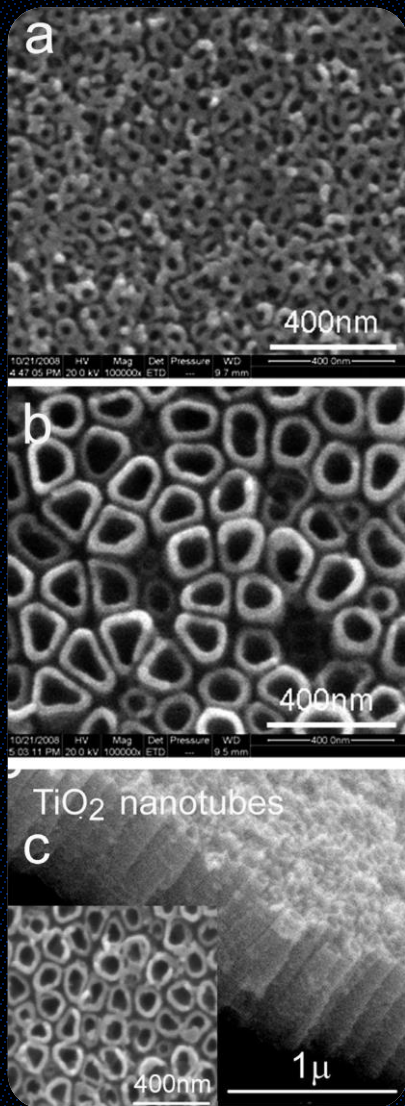
■ تاثیرات زمان بر روی ساختار

■ تاثیرات ولتاژ بر روی ساختار





تصاویر SEM از نانولوله‌های تیتانیومی
در رزولیشن و نماهای مختلف



روش آزمایشگاهی

تست فعالیت ضد باکتریایی

- تهیه نمونه استافیلوکوکوس اورئوس
- تکرار آزمایش برای ارزیابی دقیق‌تر

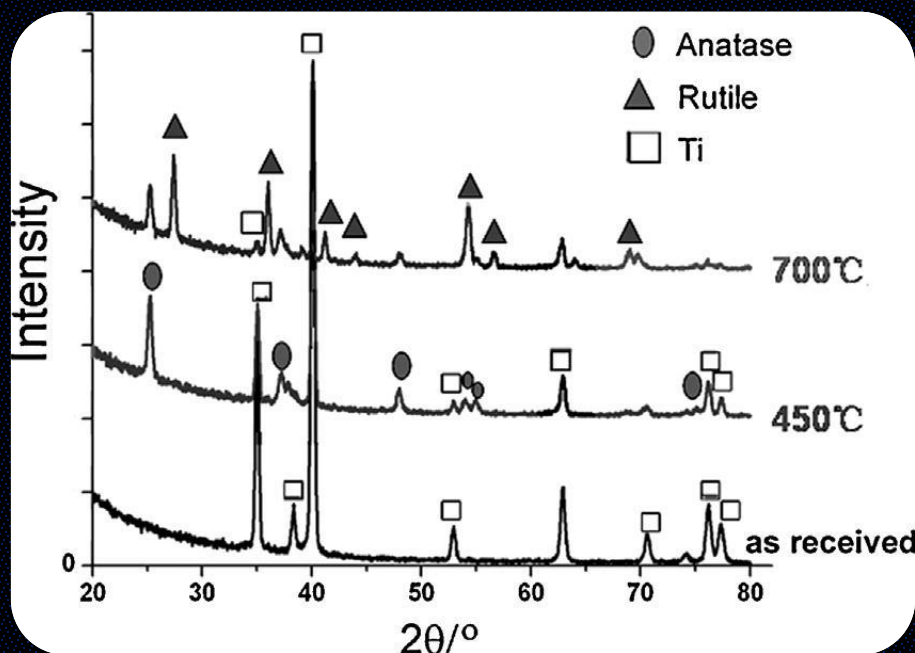
تعیین مشخصات

- تعیین مورفولوژی سطح با استفاده از میکروسکوپ الکترونی
- تشخیص فاز کریستالی



تحلیل و بررسی نتایج

الگوی XRD از نانولوله‌های تیتانیومی خالص بعد از عملیات حرارتی



■ بررسی الگوهای XRD

■ بررسی صفحات کریستالی تشکیل فازهای تشکیل شده

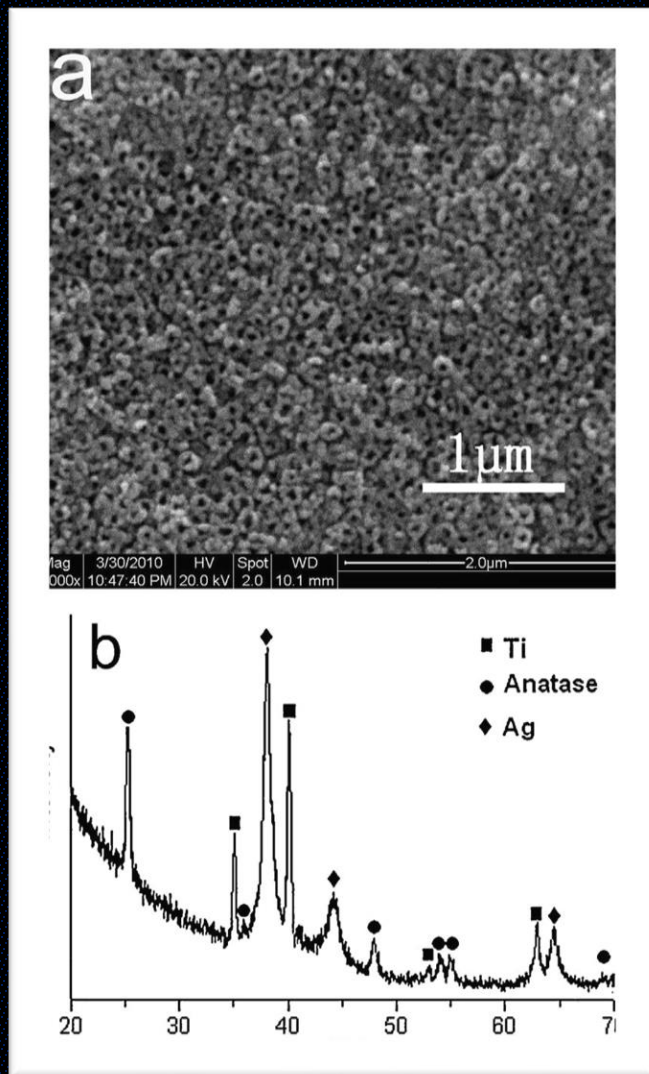


الگوی SEM از نانولوله‌های تیتانیومی همراه
با نقره بعد از عملیات حرارتی

تحلیل و بررسی نتایج

□ بررسی تصاویر SEM

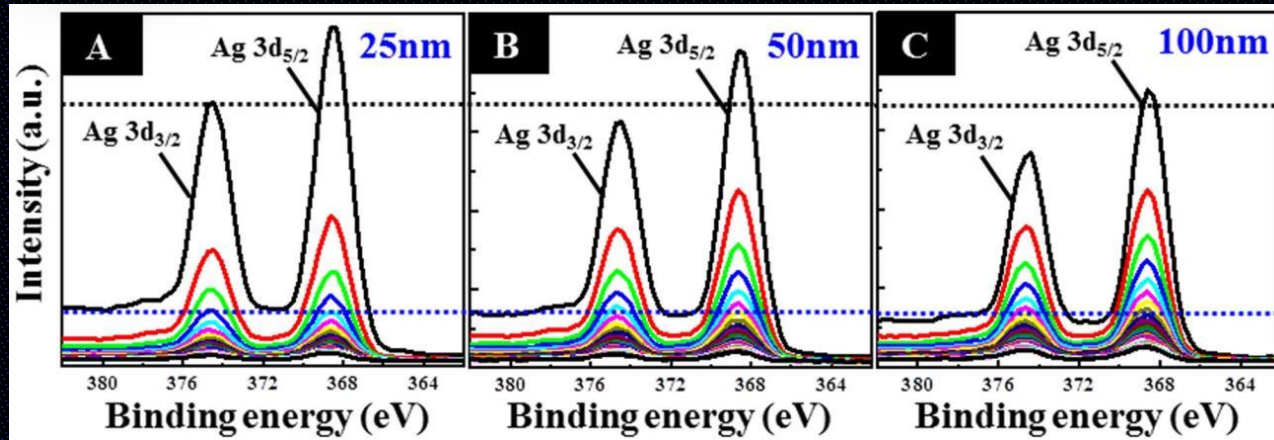
■ تاثیر رسوب نقره بر روی ساختار نانولوله‌ها





تحلیل و بررسی نتایج

طیف XPS برای نانولوله‌هایی با قطرهای مختلف

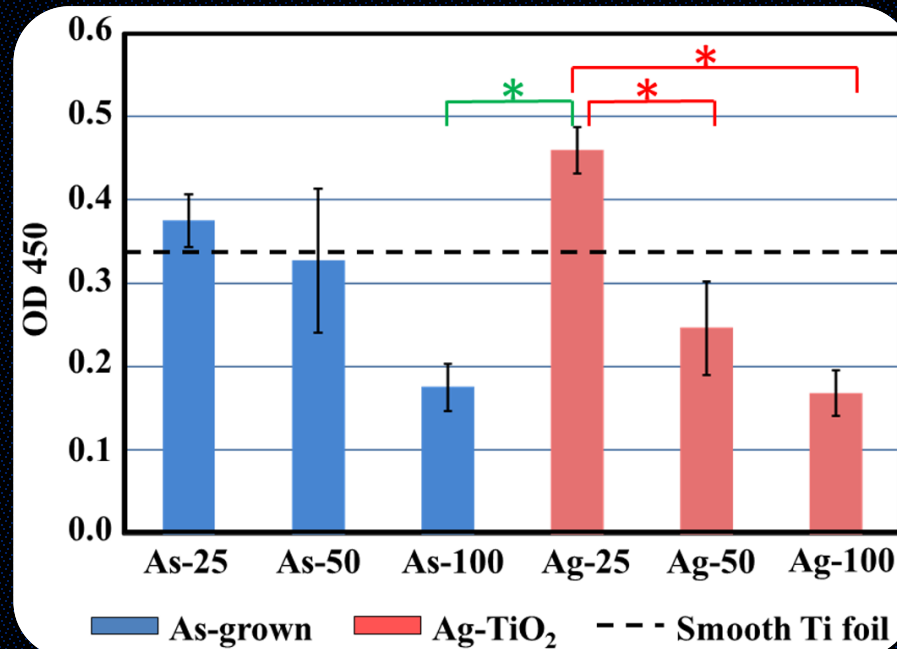


□ بررسی طیف XPS

- توزیع نقره روی نانولوله‌های تیتانیومی
- بررسی ترکیب شیمیایی تشکیل شده با نقره



بررسی چگالی نوری روی نانولوله‌های تیتانیومی
با قطرهای مختلف



تحلیل و بررسی نتایج

بررسی تست‌های ضد باکتریایی

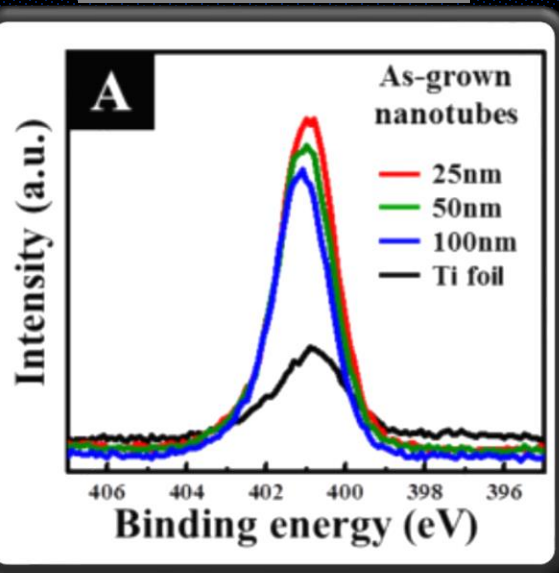
■ مکانیزم باکتری‌کشی نقره

■ تخریب غشای باکتریایی



تحلیل و بررسی نتایج

نتایج آنالیز سطحی XPS برای
نانولوله‌های همراه با نقره



تأثیرات کلی نقره روی ساخت ایمپلنت

- فعالیت ضد باکتریایی نقره
- زیست سازگاری نقره
- هزینه فرآیند ساخت نانولوله‌های تیتانیومی

آنالیز سطحی نانولوله‌های همراه با نقره



نتیجه گیری

- ❑ به دلیل انرژی سطحی پایین تر فاز آاناتاز، نانولوله های آاناتاز بیشترین فعالیت ضد باکتری را در بین سه فاز بلوری شامل آاناتاز، روتیل و تیتانیا آمورف دارند.
- ❑ به دلیل خواص سطحی نانولوله ها، فعالیت ضد باکتری آن ها وابستگی به طول آن ها ندارد و به قطر آن ها مربوط می شود.
- ❑ به دلیل تجمع ذرات نقره در نزدیکی سطح نانولوله، نانولوله های تیتانیومی حاوی نقره در مقایسه با نانولوله های خالص تیتانیومی اثرات ضد باکتریایی بهتری داشتند.
- ❑ نانولوله های تیتانیومی همراه با نقره به دلیل آب دوستی ضعیف تر نسبت به همتای خالص خود، تا حد بسیار خوبی از پیشرفت باکتری و استافیلوکوکوس اورئوس جلوگیری کردند.

با تشکر از توجه شما