



# 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



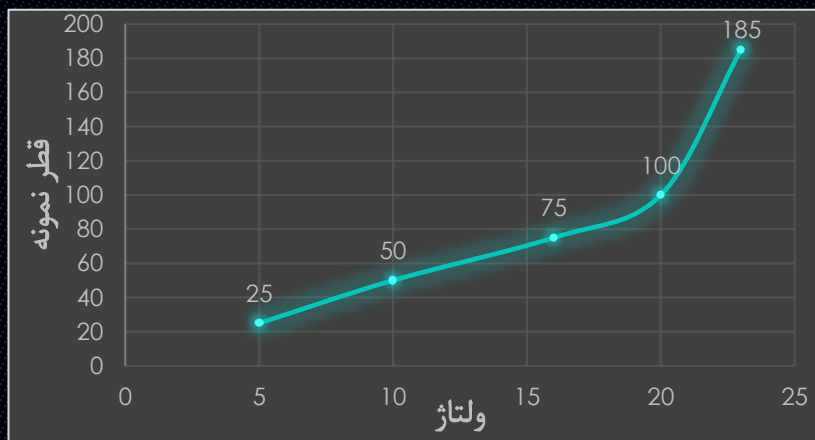
# روش آزمایشگاهی

□ 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



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



# روش آزمایشگاهی

■ ابعاد مختلف نانولوله‌های تیتانیومی

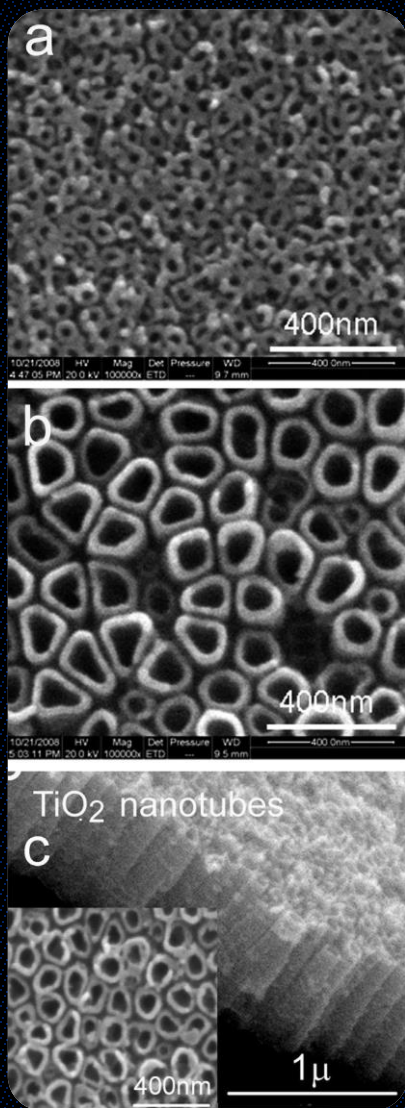
■ تاثیرات زمان بر روی ساختار

■ 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

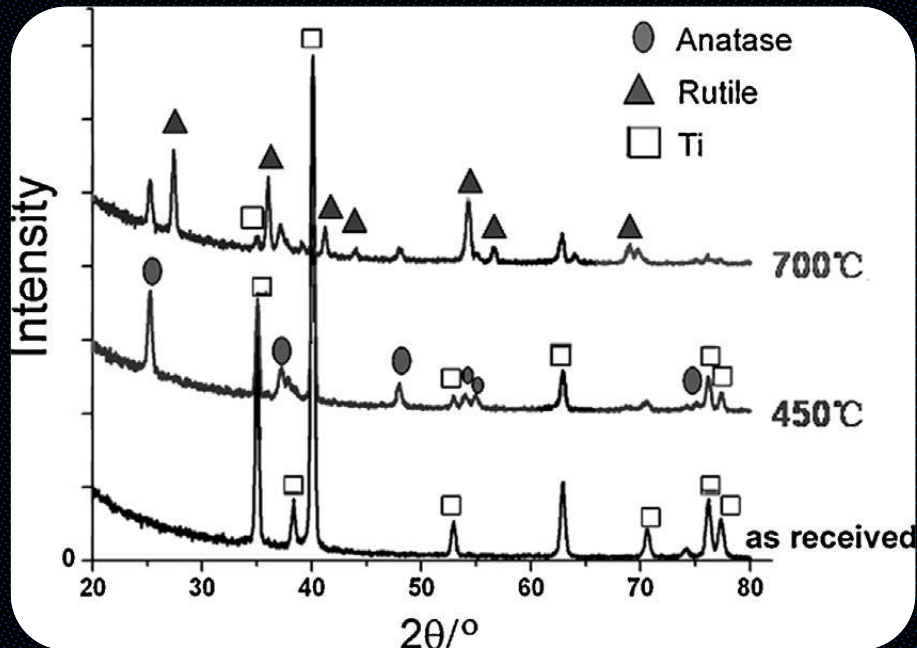
□ تعیین مشخصات

- 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



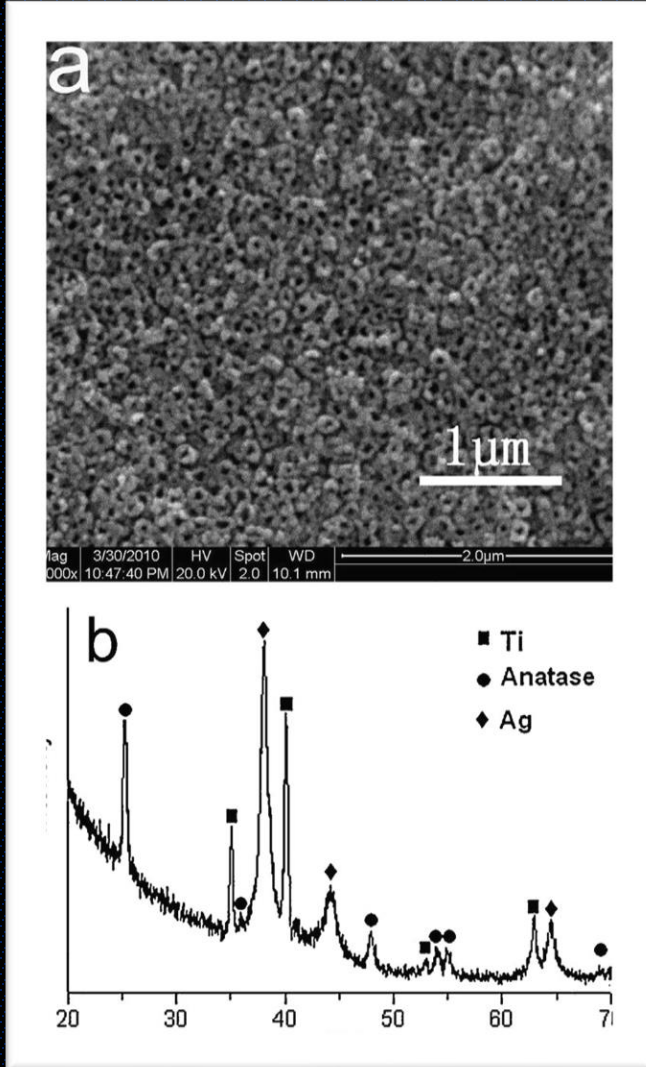
بررسی الگوهای XRD

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

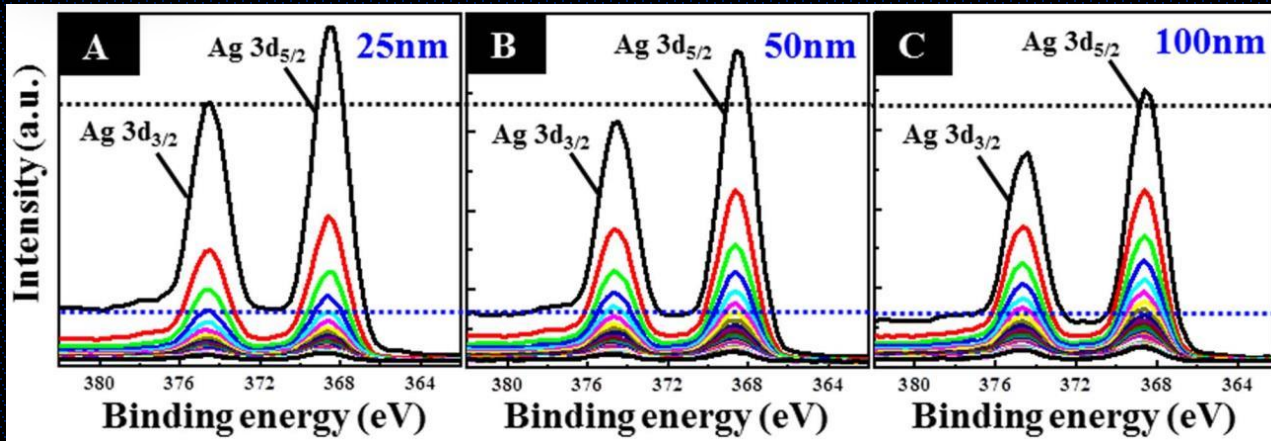
■ تاثیر رسوب نقره بر روی ساختار نانولوله‌ها





# تحلیل و بررسی نتایج

طیف XPS برای نانولوله‌هایی با قطرهای مختلف



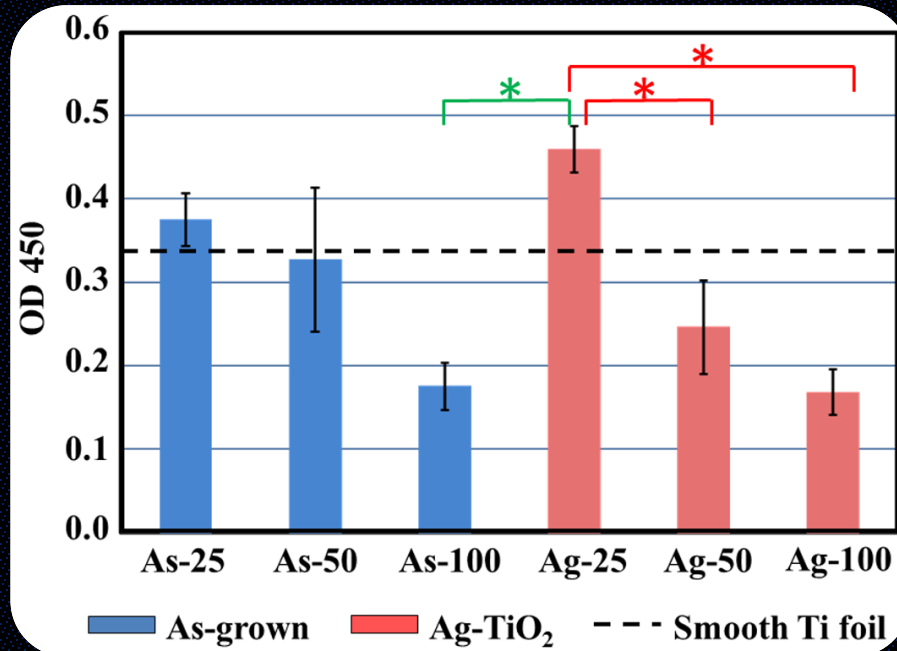
□ بررسی طیف XPS

- 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



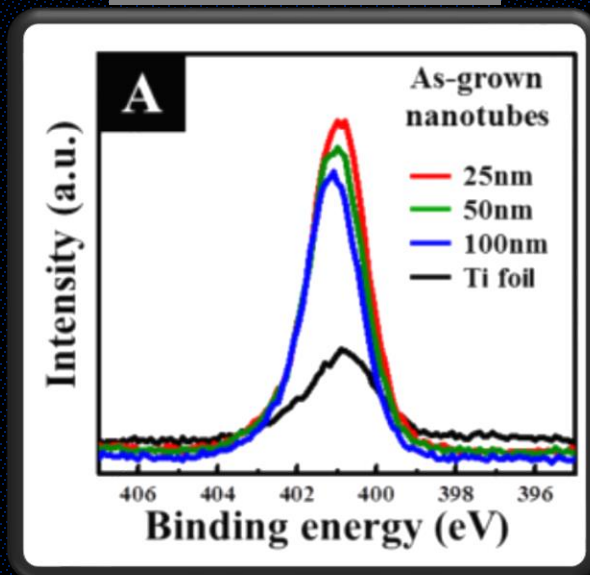
بررسی تست‌های ضد باکتریایی

- 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 تیتاتیومی همراه با نقره به دلیل آبدوستی ضعیف تر نسبت به همتای خالص خود، تا حد بسیار خوبی از پیشرفت باکتری و استافیلوکوکوس اورئوس جلوگیری کردند.

ممنون که به ارائه من توجه کردید

