

آشنائی با مشخصات و ویژگیهای مواد اولیه PP و PE پلیمری صنعت لوله های

مدرس : دکتر شهاب آراسته منش





پست الکترونیک : ceo@sadafriz.com

تلفن تماس : ۱۲ - ۳۳۶۸۱۶۱۱ - ۰۱۱

دورنگار : ۰۱۱ - ۳۳۶۸۱۶۱۰

تلفن همراه : ۰۹۱۱۱۵۳۳۰۷۱

عوامل موثر بر خواص و ویژگیهای لوله های پلیمری

-  تاثیر نوع مواد اولیه
-  نوع پلی اتیلن و پلی پروپیلن مصرفی
-  نوع مستربچ مصرفی
-  تاثیر شرایط فرآیندی

عوامل فرآیندی موثر بر خواص لوله های پلیمری

- ▶ طراحی اجزاء خط تولید:
 - ▶ ماریچ
 - ▶ هد و قالب
 - ▶ کالیبراتور
 - ▶ سیستم خنک کننده
- ▶ تنظیم شرایط فرآیندی:
 - ▶ دور ماریچ
 - ▶ پروفیل دمای اکسترودر
 - ▶ دمای مذاب
 - ▶ فشار مذاب

PP و PE آزمونهای مورد نیاز در صنعت لوله های

❖ آزمونهای مربوط به مواد اولیه

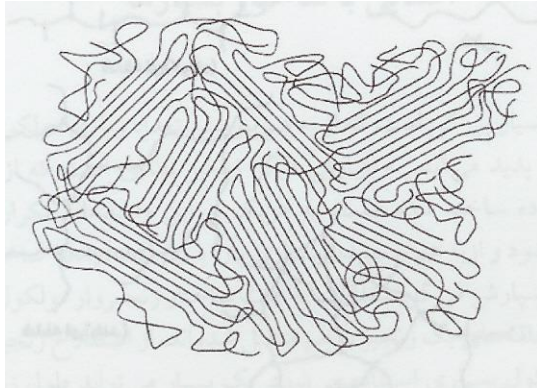
❖ آزمونهای مربوط به لوله های تولیدی

آزمونهای مربوط به مواد اولیه

PP	LDPE	HDPE	آزمون
✓	✓	✓	دانسیته
✓	✓	✓	MFI
✓	✓	✓	OIT
-	✓	-	ESCR
✓	✓	✓	خواص کششی
✓	-	-	HDT

دانسیته

پلیمرهای نیمه بلورین هستند میزان PP و PE از آنجائیکه بلورینگی آنها تاثیر بسزائی بر مقدار دانسیته آنها دارد.



Density

👉 ISO1183 و ASTM D1505

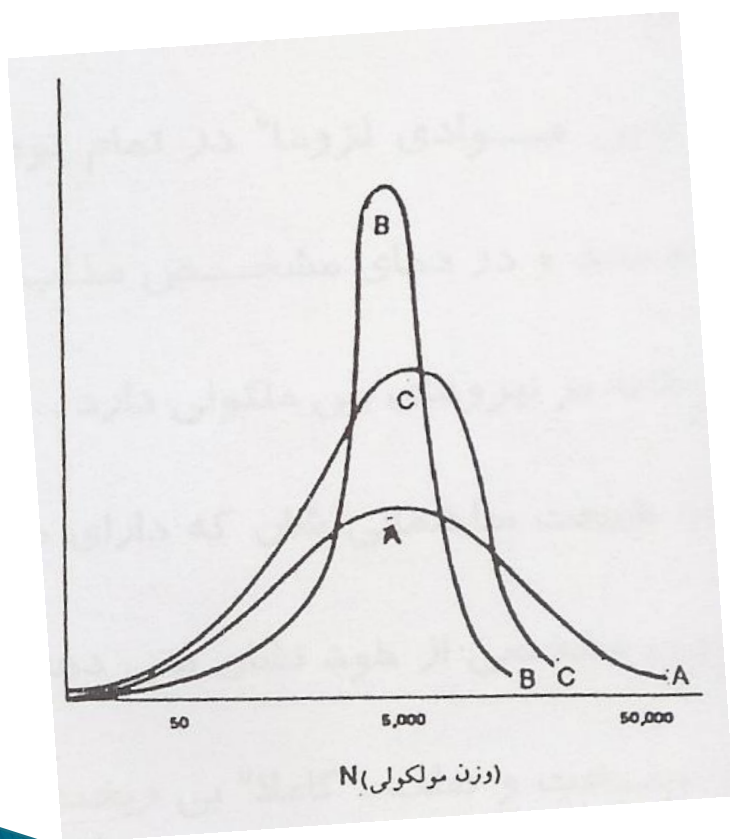
👉 هر چقدر میزان بلورینگی پلیمر بیشتر باشد دانسیته آن بیشتر می باشد و بالعکس.

👉 می باشد. 0.9 gr/cm^3 دانسیته پلی پروپیلن

👉 می باشد. $0.91-0.96 \text{ gr/cm}^3$ دانسیته پلی اتیلن

LDPE	MDPE	HDPE	
0.910-0.925	0.926-0.940	0.941-0.960	دانسیته (gr/cm^3)

MFI



- ▶ پلیمرها بر خلاف مواد شیمیائی کوچک ملکول از زنجیرهای ملکولی با طول های متفاوت تشکیل شده اند.
- ▶ جرم ملکولی یک پلیمر به صورت جرم ملکولی متوسط وزنی و عددی بیان میشود.
- ▶ میزان پهنای نمودار توزیع وزن ملکولی پلیمرها با شاخص پراکندگی آن بیان می شود.

MFI

✓ ASTM D1238 و ISO1133

- ✓ به طور مقایسه ای میتوان پلیمر ها را از لحاظ جرم **MFI** به وسیله آزمون ملکولی مقایسه نمود.
- ✓ آن کمتر است و بالعکس **MFI** هر چقدر جرم ملکولی ماده پلیمری بیشتر باشد
- ✓ مواد پلیمری یک مشخصه بسیار مهم مواد پلیمری است که نحوه شکل **MFI** دهی آن پلیمر را تعیین میکند.
- ✓ چنانچه هنگام تهیه پلیمر شرایط پلیمریزاسیون بهم بخورد و تغییراتی در جرم میتوان به راحتی به این مشکل پی **MFI** ملکولی آن ایجاد شود با انجام آزمون برد.

Oxidative Induction Time

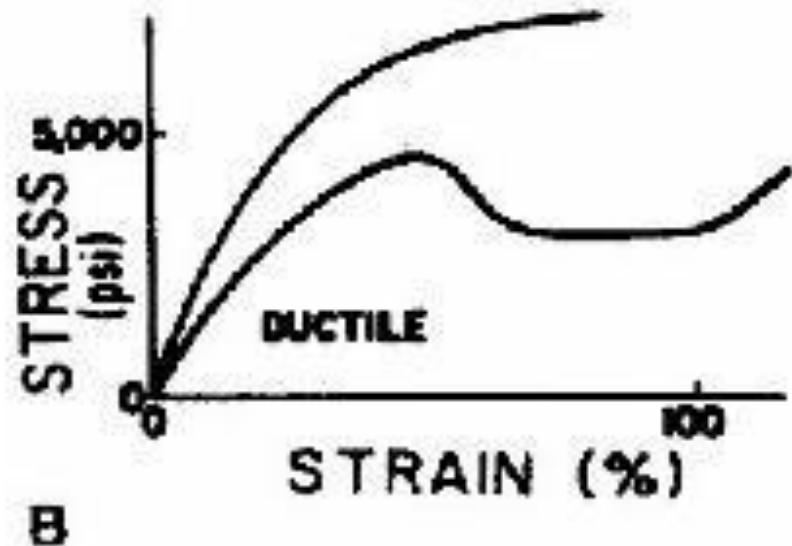
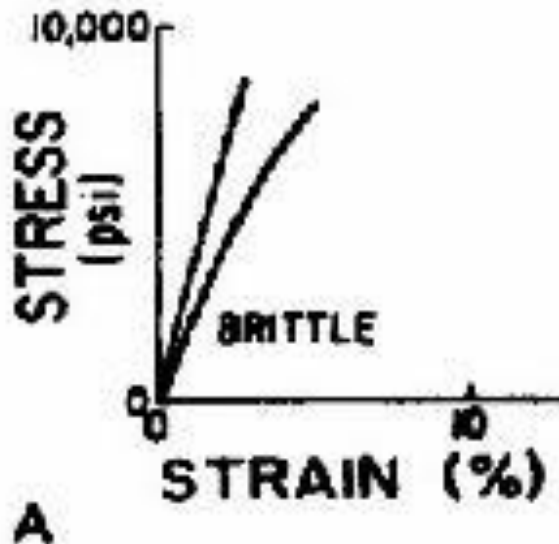
- ▶ نشان دهنده مقاومت یک پلاستیک در برابر تخریب حرارتی می OIT پارامتر باشد.
- ▶ برای مواد پلاستیکی انجام **ASTM D3895** این آزمون بر اساس استاندارد می شود و بر حسب دقیقه گزارش می گردد.
- ▶ که برای تولید لوله مصرف میشوند حداقل ۳۰ **PE** و **PP** برای OIT مقدار دقیقه میباشد.

ESCR

- ☺ ها ایجاد ترکهای زود هنگام در اثر عوامل PE یکی از معضلات محیطی می باشد.
- ☺ وجود تنشهای باقیمانده در نمونه باعث تسریع در وقوع این پدیده میگردد.
- ☺ ها گونه PE شدید تر از سایر LDPE در پلی اتیلن نوع ESC مشکل های است.
- ☺ پلی اتیلن خام انجام آزمون ESC بهترین روش برای تعیین مقاومت میباشد. ASTM D1693 به روش ESCR
- ☺ گرید لوله ۱۶ مقدار ۵۰۰ ساعت LDPE برای ESCR حداقل مقدار می باشد.

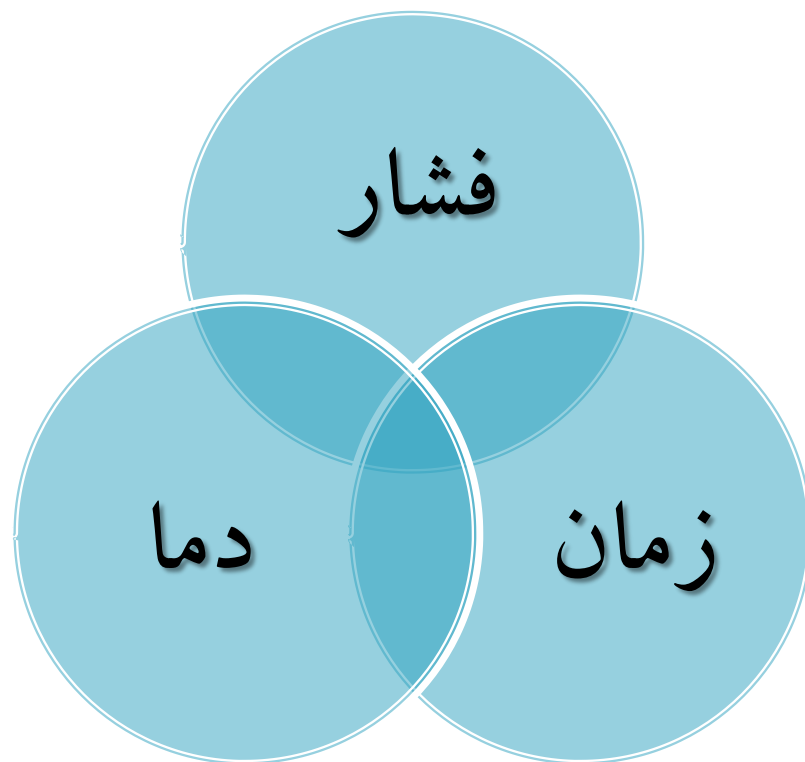
خواص کششی

- ▶ یکی از ویژگیهای مهم مواد اولیه خواص کششی است که تعیین کننده میزان فشاری هیدرو استاتیکی درون لوله می باشد.
- ▶ مهمترین خواص کششی مواد، مدول و استحکام کششی آنها می باشد.
- ▶ در پلیمرهای نیمه بلورین هر چقدر میزان بلورینگی بیشتر شود مدول و یا سختی پلیمر نیز بیشتر می شود.



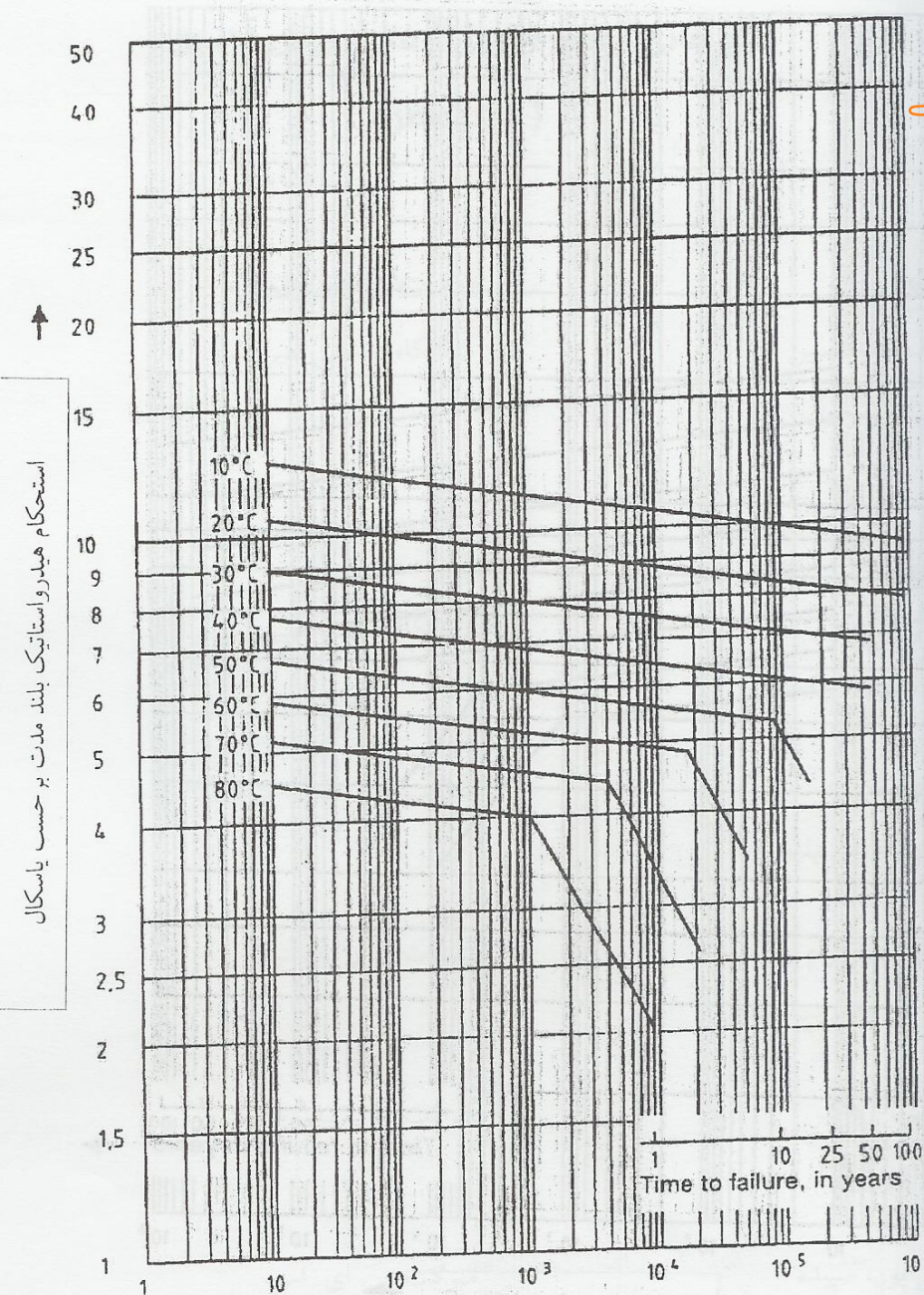
سه پارامتر موثر در خزش مواد پلیمری

یکی از عیوب مواد پلاستیکی نسبت به مواد فلزی و سرامیکی خزش آنها در دراز مدت می باشد، بنابراین در مواردی که طول دوره سرویس دهی آنها طولانی است باید رفتار خزشی آنها به دقت مطالعه گردد.



در نمودارهای خزش لوله های پلیمری حضور سه پارامتر فشار، دما و زمان مشاهده میگردد.

با توجه به اینکه رفتار خزشی مواد پلیمری در دراز مدت مشاهده میگردد، بنابراین انجام آزمونهای کوتاه مدت هیدرواستاتیک دید کاملی از رفتار خزشی لوله به ما نمی دهد و حتما بایستی آزمونهای داراز مدت ۱۰۰ ساعت و ۱۰۰۰ ساعت را بمنظور مطالعه رفتار خزشی لوله انجام داد.



زمان شکست بر حسب ساعت

شکل ۲- استمکام هیدرواستاتیک بلند مدت لوله های ساخته شده از PE80

فشار ترکیدگی

- این آزمون به منظور بررسی رفتار لوله از لحاظ چقرمه بودن یا شکننده بودن انجام می شود.
- چنانچه تغییر شکل پلاستیک در منطقه ترکیدن کم باشد رفتار لوله شکننده غیر قابل قبول می باشد. PE بوده و این مورد در لوله های
- میزان تغییر شکل پلاستیک در لوله های پلیمری بستگی به حداکثر میزان کشش آمدگی پلاستیک در آزمون کشش دارد.
- گرید لوله بترتیب PE و PP حداکثر کش آمدگی در نقطه شکست برای ۱۰۰۰ و ۵۰ درصد می باشد، بنابراین انتظار میرود که میزان تغییر شکل در تست ترکیدگی به مراتب بیشتر از لوله های PE پلاستیک لوله های PP باشد.

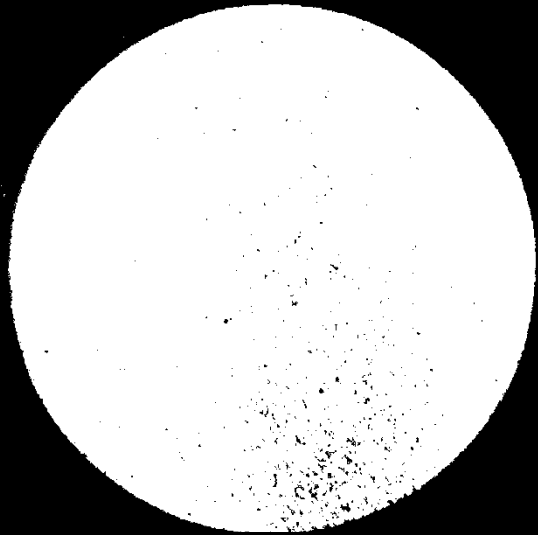
مهمترین ویژگیهای مستربچهای مصرفی در صنعت لوله

- 😊 انتخاب صحیح پلیمر پایه مستربچ
- 😊 انتخاب صحیح نوع رنگدانه
- 😊 پراکنش خوب رنگدانه
- 😊 میزان رنگدانه
- 😊 نداشتن مشکلات بهداشتی

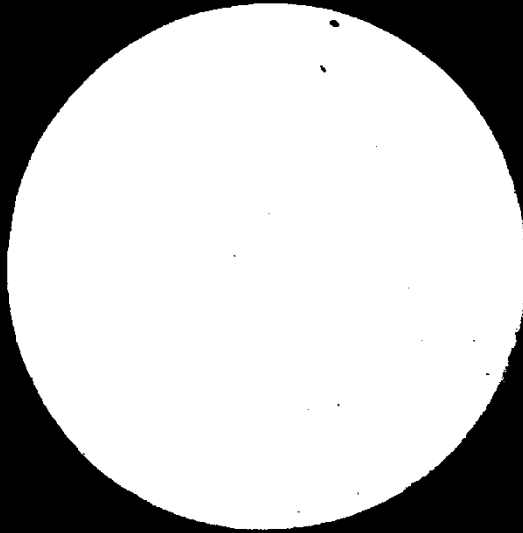
اهمیت کاربرد دوده در لوله های پلی اتیلنی

- ▶ بالا بردن مقاومت آنها در برابر اشعه **PE** هدف از افزودن دوده به لوله های نور خورشید می باشد. **UV**
 - ▶ می باشد. **2-2.5%** مقدار اپتیمم دوده در لوله ها
- ▶ کارائی مقدار دوده فوق وقتی مشهود است که دوده در لوله از پراکنش لازم برخوردار باشد.
- ▶ بیشتر **5** می بایستی از نمره **BS** حداقل میزان پراکنش دوده طبق استاندارد نباشد.

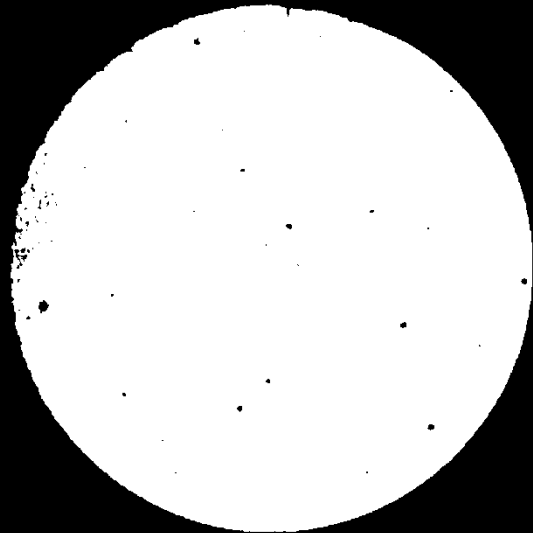
1



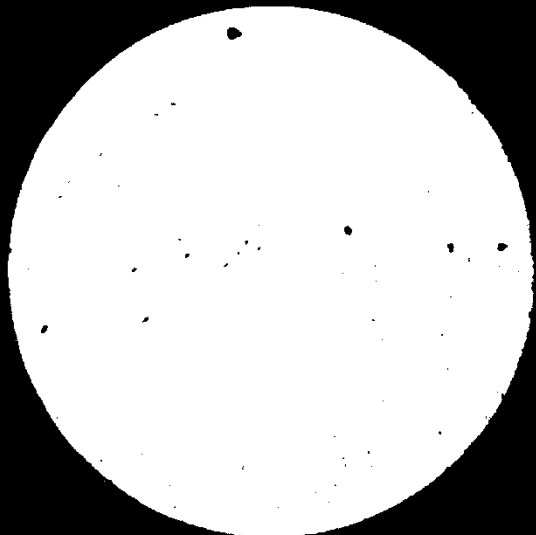
2



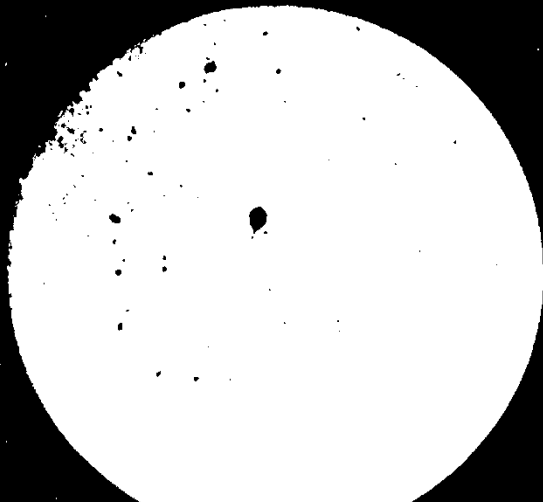
3



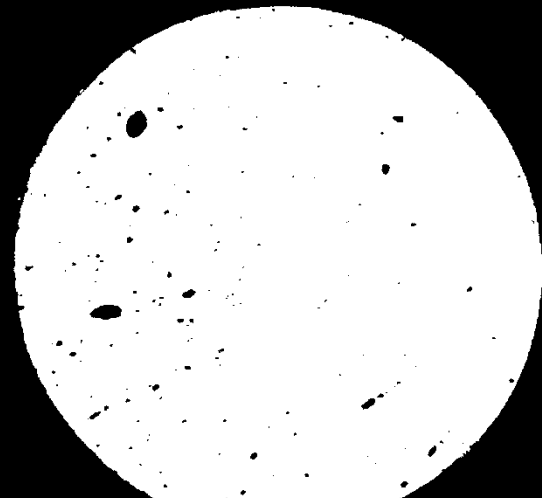
4

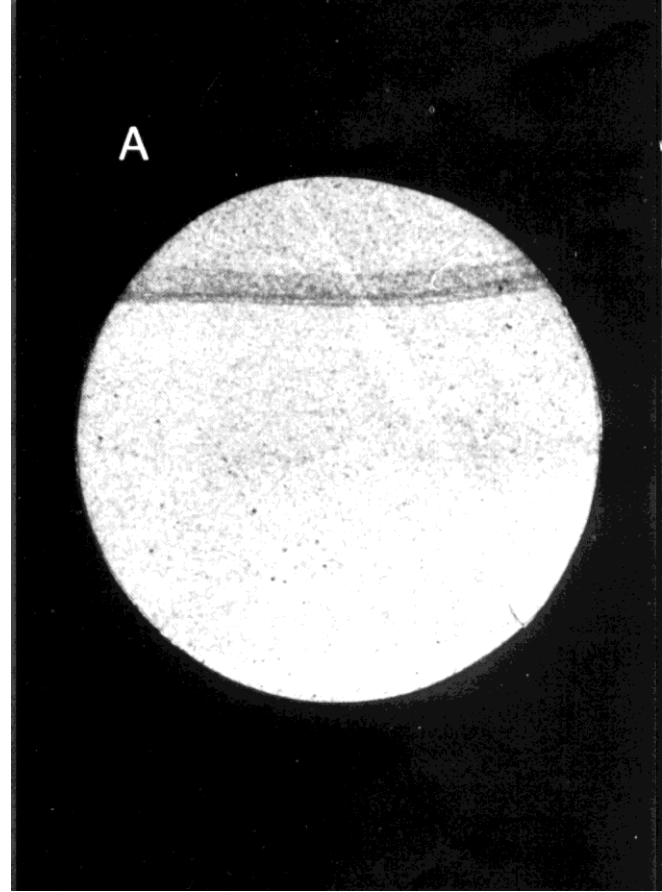
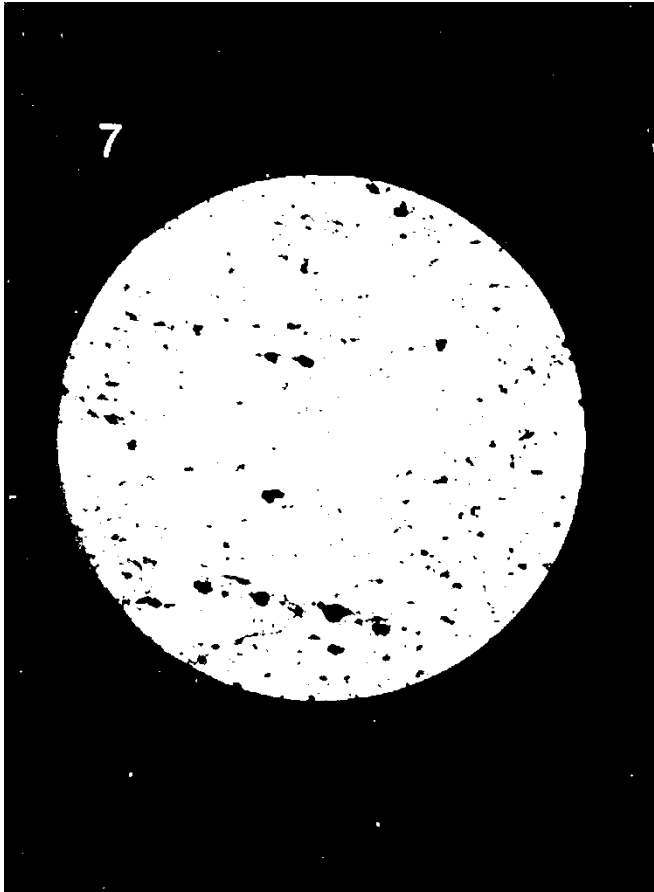


5



6





با تشکر از دوست خوبم شرکت نوآوران بسیار