

بہ نام آفریدگار پاک



دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر

مهندسی صنایع پلیمر

جواب سوالات کارگاه پلاستیک

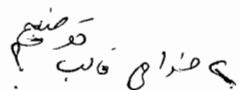
گردآورنده: علیرضا خلیلی پور

شماره دانشجویی: ۸۷۰۶۵۲۷۲۰

سال تحصیلی: ۱۳۹۲-۱۳۹۳-۲

استاد: آقای دکتر امیر رستمی

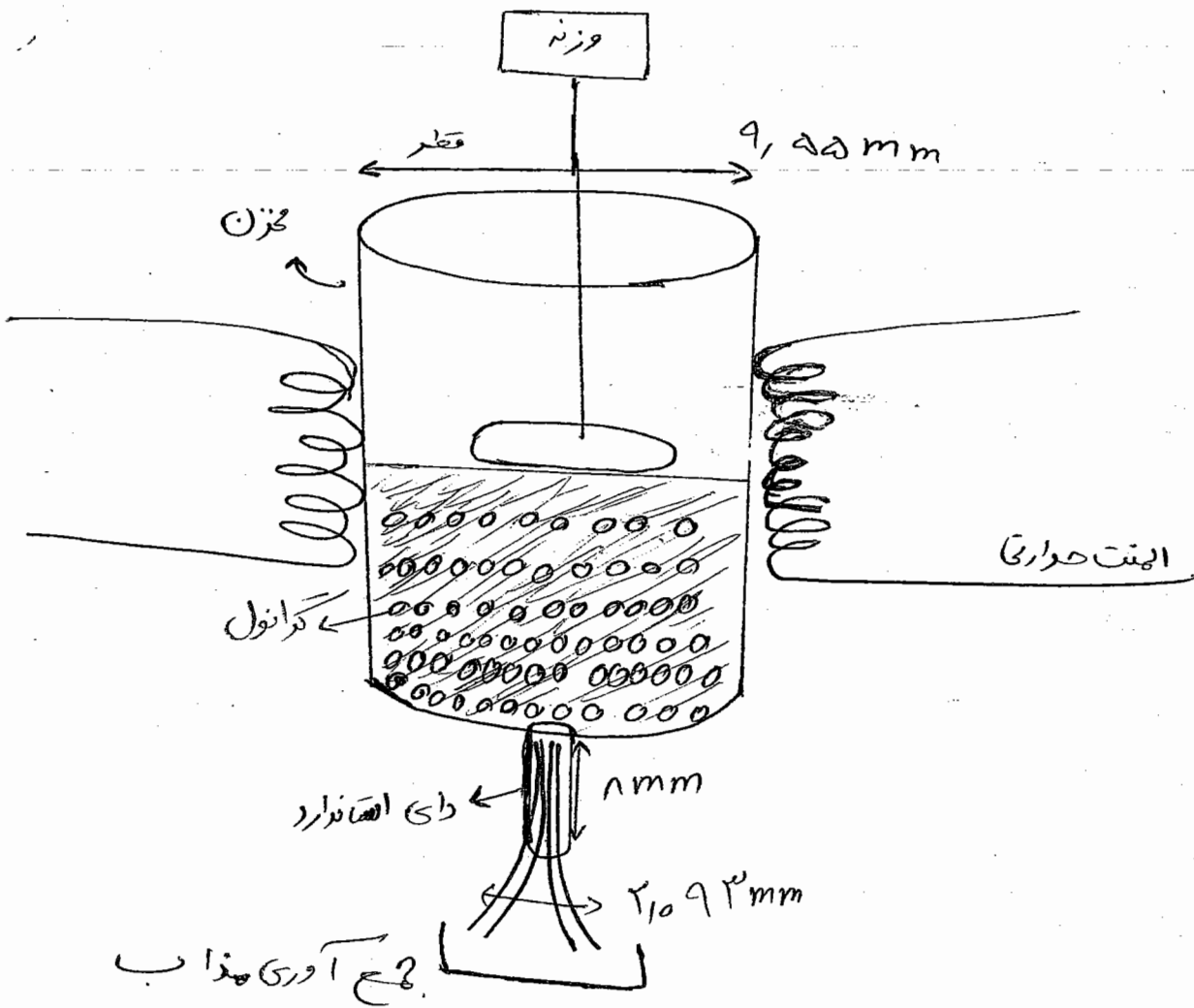
سوالات کارگاه پلاستیک

- ۱) شاخص جریان مذاب را تعریف نمایید. با رسم شکل شماتیک دستگاه ، استانداردهای آزمون را نام ببرید.
- ۲) ضمن بیان کاربردهای آزمون MFI ، اثر عوامل مختلف (جرم مولکولی، تقویت-کننده و پرکننده، نرم-کننده و شاخه-ای-شدن و ...) را بر MFI را با ذکر علت بنویسید.
- ۳) برای یک پلیمر در حضور ترکیب درصدی مختلف از دوده (Carbon Black) ، نمودار شماتیک MFI را رسم نمایید و اثر اندازه ذرات و ساختار را بر شدت تغییرات MFI نشان دهید.
- ۴) توضیح دهید که چگونه می توان با انجام آزمون MFI ، توزیع وزن مولکولی پلیمرها را ارزیابی کرد.
- ۵) با رسم شکل شماتیک دستگاه قالبگیری فشاری، اجزاء مختلف آن را نام ببرید. برای کدام دسته از پلیمرها استفاده از پرس سرد الزامی است؟ چرا؟
- ۶) به صورت گام به گام مراحل شکل دهی یک نمونه ترموپلاستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری فشاری را بنویسید. مزایا و معایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.
- ۷) با رسم شکل شماتیک دستگاه قالب گیری تزریقی ، اجزاء مختلف آن را نام ببرید.
- ۸) به صورت گام به گام مراحل شکل دهی یک نمونه ترموپلاستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری تزریقی را بنویسید. مزایا و معایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.
- ۹) جنبه های مطالعاتی فرایند تزریق را نام ببرید و توضیح دهید. 
- ۱۰) با ذکر دلیل اثر دمای مذاب ، اندازه دروازه ، دمای قالب و حضور پرکننده های معدنی را بر روی میزان جمع شدگی (Shrinkage) پلیمرهای نیمه بلورین بیان نمایید.
- ۱۱) با ذکر دلیل اثر اختلاف دمای مذاب و قالب ، رفتار رئولوژیکی مذاب و حضور پرکننده های معدنی را بر روی آرایش مولکولی حبس شده در محصول بنویسید.

جواب کسانوات کار ۰۶ بلا اللقی

شخص جریان مذاب، اهریف نیاید. با رسم شکل شیب دستگاه، استانداردهای آزمون را
را تمام بیدار.

جواب) به مقدار گرم ماده پلیمری که در مدت زمان ۱۰ دقیقه ازین دای به ابعاد استاندارد تحت
بار مشخص و درین دما جریان می شود، مشخص جریان مذاب (MFI) می گویند.



شکل دستگاه :

مواد پلیمری (پودر یا گرانول) داخل محفظه رقیق شده و به مدت زمانی به آن داده می شود تا حاصل مذاب
شروع به سس با اعمال بار (وزن) استاندارد مذاب شروع به خروج از طریق کند. بعد صدمه سعی در زمان
آزمون و بار بالا بردن وقت اندازه گیری هر بار و هر بار به مدت یک دقیقه وزن را انجام می دهند.
اندازه گیری

m_1, m_2

gr

min

m_1, m_2

m_1, m_2

$$MFT = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \times 10 = \boxed{} \frac{gr}{10r}$$

- استاندارد های این ماکزیمون

{ ASTM D 1171
 ISO 1133

۴- ضمن بیان کاربردهای آزمون MFI، اثر عوامل مختلف لزج مولکولی، تقویت کننده و پرکننده، نرم کننده و نافذ این شدن و... را با ذکر علت بنویسید.

کاربردهای MFI

- ۱- یکی از اجزای پرکننده مستحضات پلیمری است.
- ۲- تقویت کننده، این که یک پلیمر درجه فرایند شکل دهی قابلیت استقامت دارد.
- ۳- از جرم مولکولی متوسط وزنی خبر می دهد.

جرم مولکولی: $M_w \uparrow \leftarrow \eta \uparrow \leftarrow MFI \downarrow$

نرم کننده: $MFI \uparrow \leftarrow \eta \downarrow \leftarrow$ نرم کننده \uparrow

تقویت: $\uparrow \leftarrow \eta \downarrow \leftarrow MFI \downarrow$

نافذ این شدن: $\uparrow \leftarrow$ پلی استیلن $\leftarrow \eta \downarrow \leftarrow MFI \uparrow$

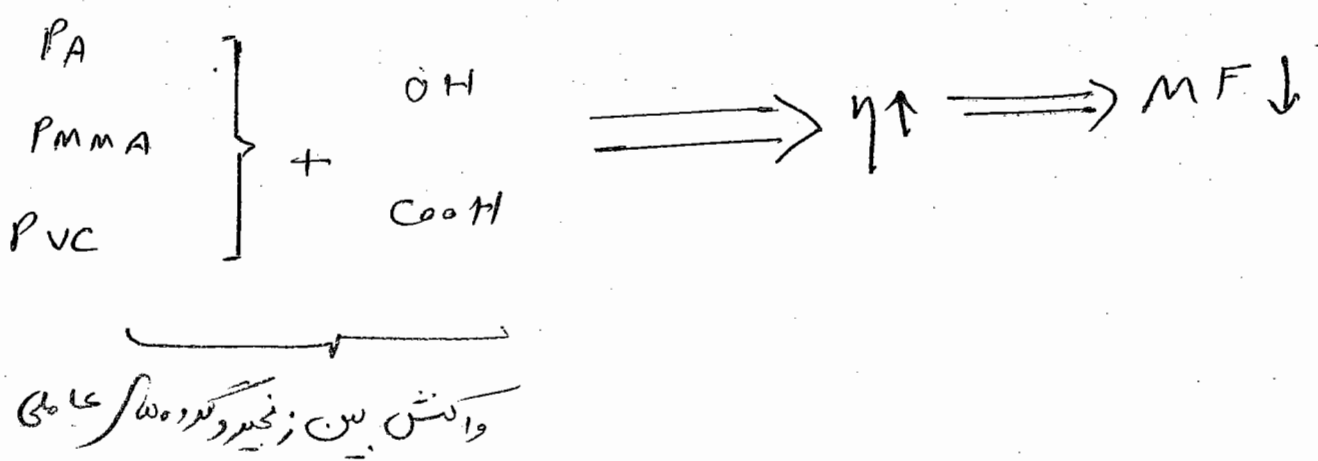
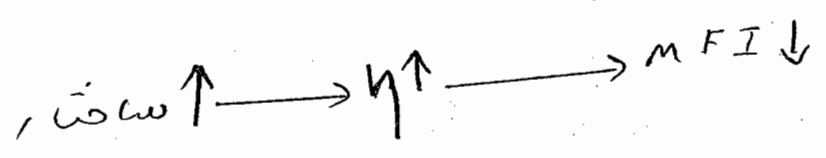
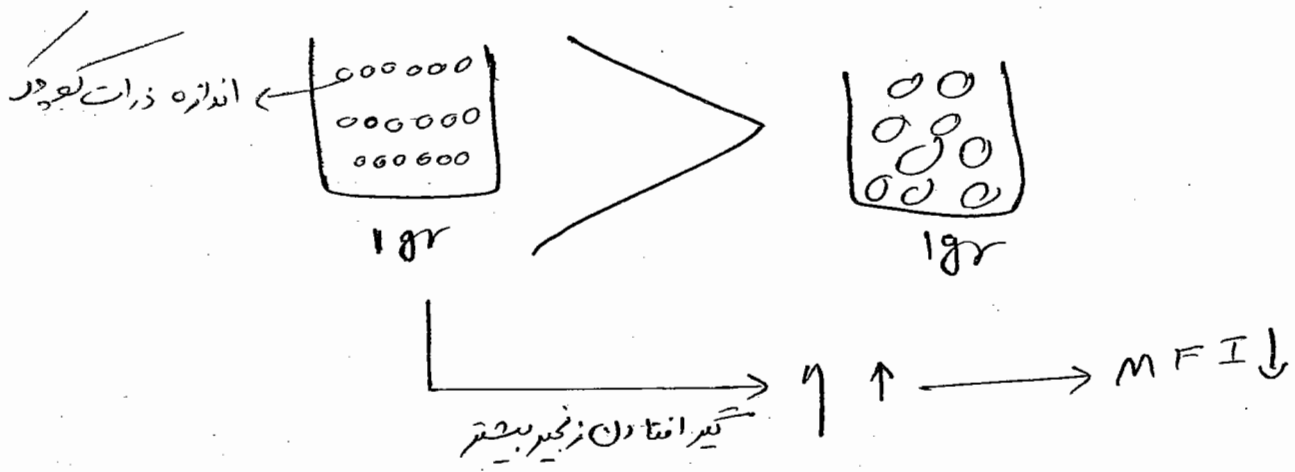
کاپلی و سیلیکات $\leftarrow \eta \uparrow \leftarrow MFI \downarrow$

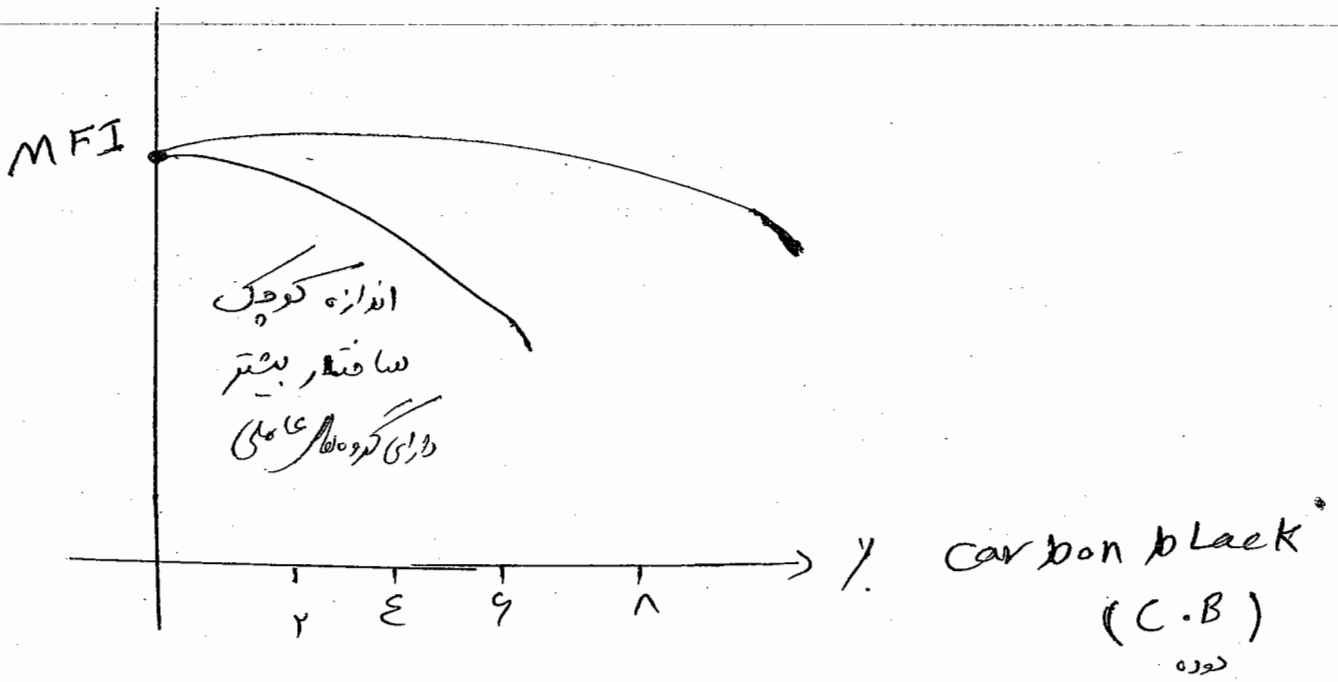
پرکننده: حضور پرکننده و یا افزایش درصد پرکننده باعث می شود که ویسکوزیته زیاد شود و ویسکوزیته که زیاد شود مانع تر خارج می شود در نتیجه MFI کم می شود.

پرکننده: $\leftarrow \uparrow \eta \leftarrow MFI \downarrow$

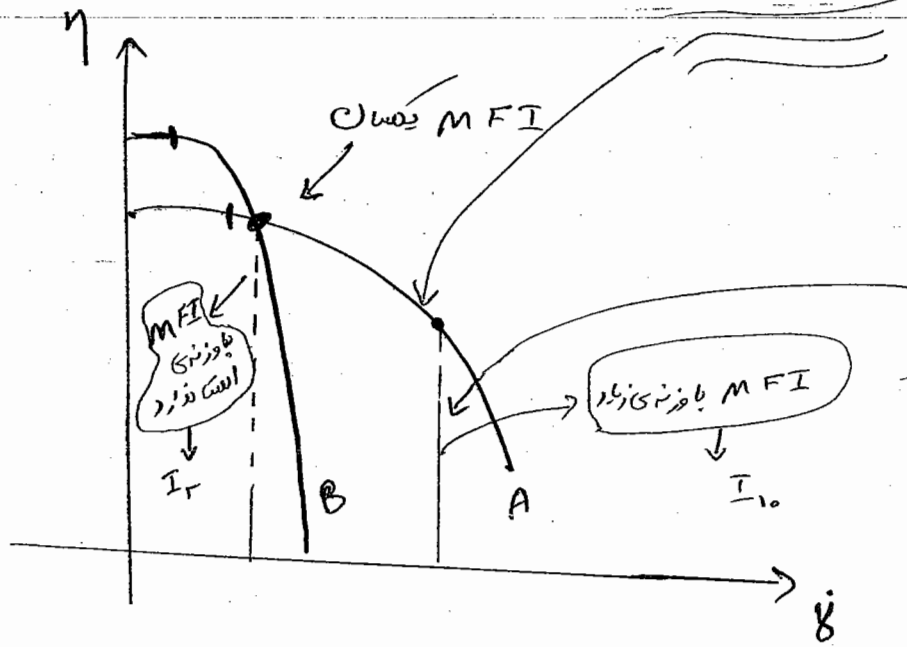
۲- برای یک پلیمر در حضور ترکیب درصدهای مختلف از ذره (carbon black) با نمودار شش‌تایی MFI (در عمق ۳) و اثر اندازه ذرات و ساختار، اثر تغییرات MFI در این روش

جواب ۱





B توزیع پهن
A توزیع باریک



MFI یک نقطه از نمودار η - δ است.

بنابراین اطلاعاتی از توزیع وزن مولکولی نمی‌دهد.

به این منظور یک آزمون MFI با فرزند بزرگ انجام می‌دهیم.

مثلاً وزن ۱۰ کیلوگرم با ۲،۱۲ کیلوگرم

$$\left(\frac{I_{10}}{I_r} \right)_A < \left(\frac{I_{10} \uparrow}{I_r \downarrow} \right)_B \quad \begin{matrix} ۱,۲ \\ \text{E} \checkmark \end{matrix}$$

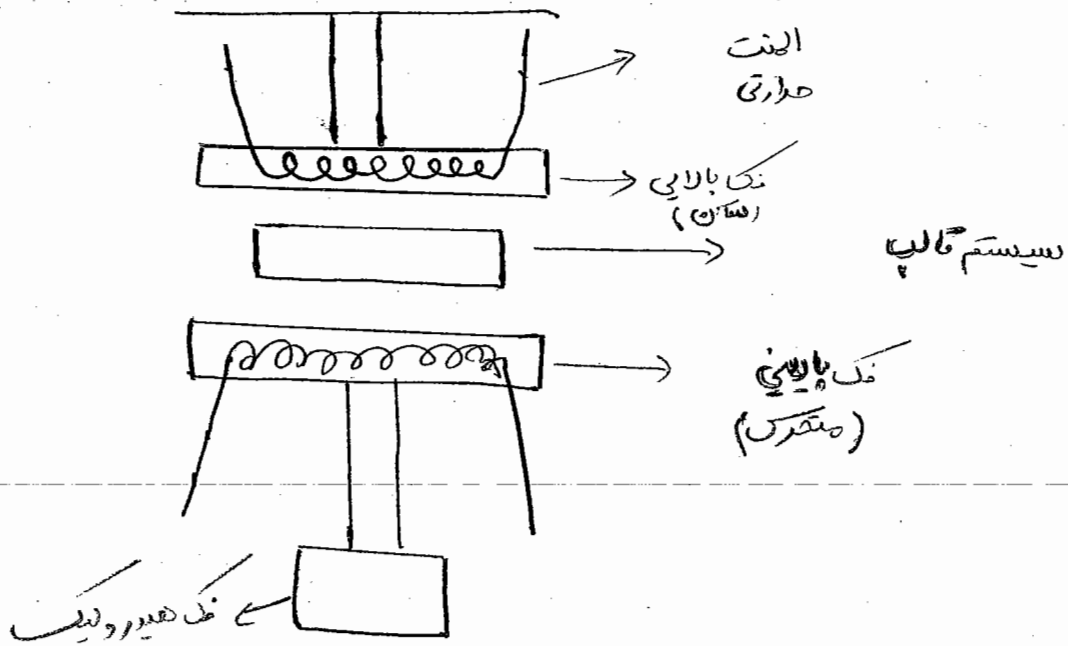
I_{10} همیشه در گام بالا اتفاق می‌افتد.

با $\frac{I_{10}}{I_r}$ هم‌رنگ.

لغت MFI فرزند بزرگ به فرزند کوچک هر قدر بیشتر باشد، توزیع وزن مولکولی پهن‌تر است.

۵- با رسم شکل شمای یک دستگاه قالب گیری فشاری، اجزا مختلف آن را نام ببرید. برای کدام دسته از پلیمرها استفاده از پرس سرد الزامی است؟ چرا؟

جواب:



اجزا }
 صفحه‌های بالایی
 شابلون
 صفحه‌های پایینی

برای تولید پلیاستیک‌ها استفاده از پرس سرد الزامی است. چون از جمع شدن جبهه‌های سردی نسیم.

۶- به صورت نام به کام مراحل شکل دهی یک نمونه درجه پلاسستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری فشاری را بنویسد. مزایا و معایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.

جواب :

① تنظیم دمای تک در دمای فرآیند (۵۰-۴۰ درجه بالاتر از دمای ذوب) .

② تمیز کردن قالب و بردن از ماده ی پلیمری .

③ انتقال قالب به دستگاه و بستن فنکها بدون اعمال فشار تا ذوب کامل ماده .

④ اعمال فشار جهت شکل دادن (۵۰۰۰ Psi) .

⑤ قطع و وصل کردن فشار به مدت ۳-۲ دقیقه ، جهت خروج قطعات از قالب .

⑥ خروج قالب از پرس گرم و انتقال آن به پرس سرد و سرد کردن آن تحت فشار برابر پلیمری از بدنه ی جمع شدگی .

معایب :

① مدت زمان انجام فرآیند زیاد است (سرعت تولید کم) .

② عدم تولید قطعات پیچیده و چند رنگ .

③ امکان بر نشستن گوشه ها قالب

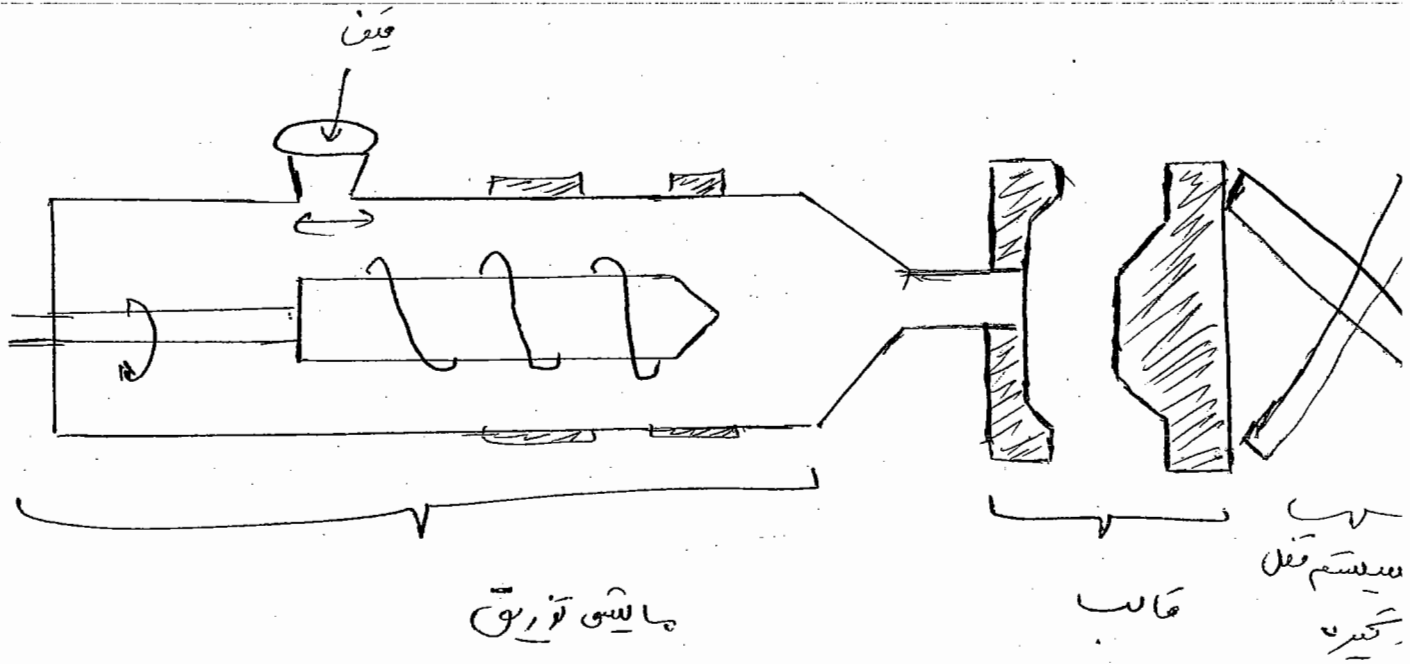
مزایا :

کار کردن با دستگاه راحت است .

ح فراتر مواد درون قالب کم است به عدم فرار از آن در بدنه آرایش مولکولی همساز (ماده ها)

④ تولید قطعات بزرگ .

۷ - با رسم شکل تفاوتی در دستگاه قالب گیری تورنی، اجزا مختلف آن را نام ببرید.



۱- به صورت نامرئی کام در اصل شکل رنج یک نمونه ترموپلاستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری تزریقی را بنویسید.

مذا - در قالب روشن شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.

(جواب)

مراحل کار:

(۱) پریش لیم - بارگیری - ذوب ماده

(۲) ورود مواد به قالب با یک حرکت رو به جلو لیم

(۳) سرد شدن ماده داخل قالب و برنشست لیم به عقب

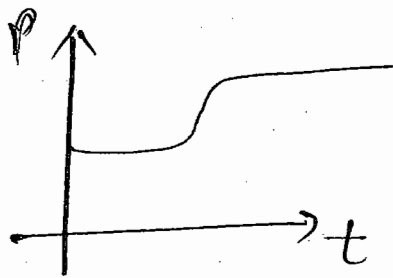
(۴) باز شدن قالب و خروج نمونه

(۵) تکرار مراحل قبل

(۱) با فشار کم برای جلوگیری از بیت شدن

(۲) با همان فشار زیاد برای جلوگیری از جمع شدن

مکانیزم پر شدن



(۲) تولید قطعات با اشکال هندسی پیچیده (۳) تولید قطعات کوچک با نرخ بالا (بهره رقیق)

مذا: سرعت تولید بالا

(۵) کمترین میزان اتلاف مواد (۶) کاهش عملیات بعد از فرآیند (محصول)

تولید قطعات رنگی

تولیدی کامل است و نیاز به عملیات تکمیلی ندارد و نیز به Fishing دارد.

آهزینز ناوکر فرزند و مجتربات ؛ معمولاً قاب ها گران قیمت اند ، بعضی مواقع قیمت بازار قاب با دستگاه

برای بی کند .

(عدم تولید قطعات بسیار نادر)

(۲) کنترل روی فواصل محصول تولیدی هم است .

۱- صفحہ ہمارے مطالعاتی فرائض تدریس، انام پر لکھو اور صفحہ الیحد
جواب

۱- مکانیزم پر لکھو قالب .

۲- پر دیدہ موج کشی یا درعم فرورفتگی

۳- آرایش موکوی جس لکھو یا بیخ زرد .

۴- زمان پر لکھو قالب و زمان فروج ہونہ از آن .

۵- طراحی قالب .

توضیحات مورد ۱ :

مکانیزم پر لکھو قالب :

ورود مذاب بہ داخل قالب بہ دو شکل می تواند انجام شود :

۱) چنانچہ سرعت ورود مذاب بہ داخل قالب کم باشد ، قالب از ابتدا شروع بہ پر لکھو می کند و این پر لکھو

بہ صورت یک یکنواخت (Uniform) انجام می شود .

۲) چنانچہ سرعت ورود مذاب بہ داخل قالب زیاد باشد ، بہ محض ورود مذاب بہ داخل محفظہ بہ صورت

تک تک درآمده و داخل قالب بالکلیت شعور بہ این پر لکھو کہ یک بلبلہ از لکھو (مخصوصی بیارات و لکھو

از لکھو) است ، بلبلہی جت لکھو (Jetting) می گویند

توضیحات ۲ :

بہ گاهی شم در اثر تغییرات حالت از مذاب بہ یاد موج کشی (Shrinkage) می گویند

با ورود مذاب به داخل محفظه سرد شدن آن از روی دیواره شروع شده و لایه‌ها جامد تشکیل و شروع به برود

می کنند. زمانی که مذاب به محفظه وارد می شود، چون سرعت لایه دیواره برابر صفر است و در نتیجه به صورت
تشن روی دیواره‌ها وجود دارد. زنجیر تحت تنش به صورت آرایش یافته در می آید. چنانچه در
همین حالت جامد شدن رخ دهد، زنجیر به صورت آرایش یافته در اقل مارن ~~در~~ می شود.

می دانیم که سرعت سرد شدن و جامد شدن برابر با یکسان نیست (به دلیل داشتن ضریب انتقال حرارت
مختلف). در ارتباط با زمان بسته شدن دروازه و خروج نمونه از قالب، اینجمن فرآیند پلیمرها (PPS)
قرار داده / زیر اعلام کرد:

۱) ضخامت جامد از ابتدا تا انتهای قالب یکسان است. اگر چه سرد شدن مذاب در ابتدای محفظه زودتر
شروع می شود اما در انتهای محفظه همگرا می‌ماند و به همین است و سرد شدن سریع تر رخ می دهد.

۲) میزان رشد لایه جامد در محفظه متناسب با زمان به توان $\frac{1}{3}$ است.

$$Y = ct^{\frac{1}{3}}, \quad c = \frac{T_{melt} - T_{HOT}}{T_{melt} - T_{cold}}, \quad Y = cm, \quad t = S$$

1- بازگردیدن انرژی مزاب، اندازه دروازه، دمای قالب و حضور پر کفته‌ها را معده‌ی را بر روی ممبران جمع شدگی (shrinkage) باید که در نتیجه بلورین بیان نماید.

جواب م
انرژی مزاب :

تقریباً دمای مزاب، حجم مزاب افزایش می‌یابد و در نتیجه در اثر سرد شدن جمع شدگی افزایش می‌یابد. ما از طرفی با افزایش دمای مزاب و به‌طور نتیجه کاهش یافته و افت فشار در نتیجه کاهش می‌یابد و در نتیجه فشار مزاب داخل محفظه وارد می‌شود و جمع شدگی کاهش می‌یابد. پس این عامل اثر مجابجی دارد اما در مجموع شدگی کاهش می‌یابد.

مؤاره دروازه :

با افزایش اندازه دروازه نیز جمع شدگی کاهش می‌یابد. چون هم فشار وارد بر مزاب بیشتر خواهد شد و هم این که جامد شدن مزاب در آن کمی بیشتر طول می‌کشد و در نتیجه جمع شدگی کمتر خواهد بود.

دمای قالب :

با افزایش دمای قالب نرخ سرد شدن کمتر و در نتیجه زنجیرها فرصت بیشتری دارند تا وارد سلول‌ها نریسالی شوند. بنابراین در صورتیکه افزایش خواهد یافت و در نتیجه جمع شدگی هم افزایش خواهد یافت.

پر کفته‌ها را معده‌ی :

یکی از روش‌ها کاهش جمع شدگی استفاده از پر کفته (پر کفته) است، صلا در نهایت با لیسیم و سانس با افزودن پر کفته‌ها، چون جایگزین مزاب می‌شوند و معده‌ی از هم صادره را استغالی کند و خودشان هم جمع شدگی ندارند. پس باعث کاهش جمع شدگی می‌شوند.

۱- یادکردن دلیل اثر اختلاف دمای مذاب و قالب، رفتار رئولوژیکی مذاب و حضور پرکننده های معدنی را بررسی آرایش مولکولی حسین شده را محصول بنویسید؟

اثر دما: هرچه قدر اختلاف دمای بین دیواره و تاملر بیشتر شود اثر فواره ای شدیدتر و در نتیجه معم میدان کششی بیشتر است. اگر همه جای قالب هم دما بود، اثر فواره به وجود نمی آمد و همه آرایش یافتگی ناشی از جریان برشی بود.

رفتار رئولوژیکی مذاب: حرکت مذاب داخل محفظه را در نظر می گیریم. هرچه قدر n کوچکتر به وفای سرعت تحت تر و هرچه قدر n بزرگتر به وفای سرعت نیز تر و در نتیجه برآردان سرعت بیشتر است. این برآردان سرعت بیشتر باعث ایجاد برآردان دمای بیشتر و در نتیجه باعث حضور بیشتر میدان کششی می گردد. بنابراین سهم آرایش یافتگی ناشی از میدان کششی بیشتر می شود.

اثر پرکننده های معدنی: به طور کلی فریب هدایت حراری فلزها نسبت به پلیمرها بیشتر است. بنابراین حضور آنها باعث توزیع بهتر حرارت در نمونه و در نتیجه کاهش اختلاف دمای بین دیواره و مرکز می شود. بنابراین باعث کاهش آرایش مولکولی حسین شده ناشی از میدان کششی می گردد. همچنین می توان گفت مقداری از تنش روی فلزها منتقل شده و آرایش یافتگی ناشی از جریان برشی نیز کمتر می شود.

بہ نام آفریدگار پاک



دانشگاه آزاد اسلامی واحد مہشہر

مہندسی صنایع پلیمر

جواب سوالات کارگاہ پلاستیک

گردآورنده: علیرضا خلیلی پور

شماره دانشجویی: ۸۷۰۶۵۲۷۲۰

سال تحصیلی: ۲-۱۳۹۳-۱۳۹۲

استاد: آقای دکتر امیر رستمی

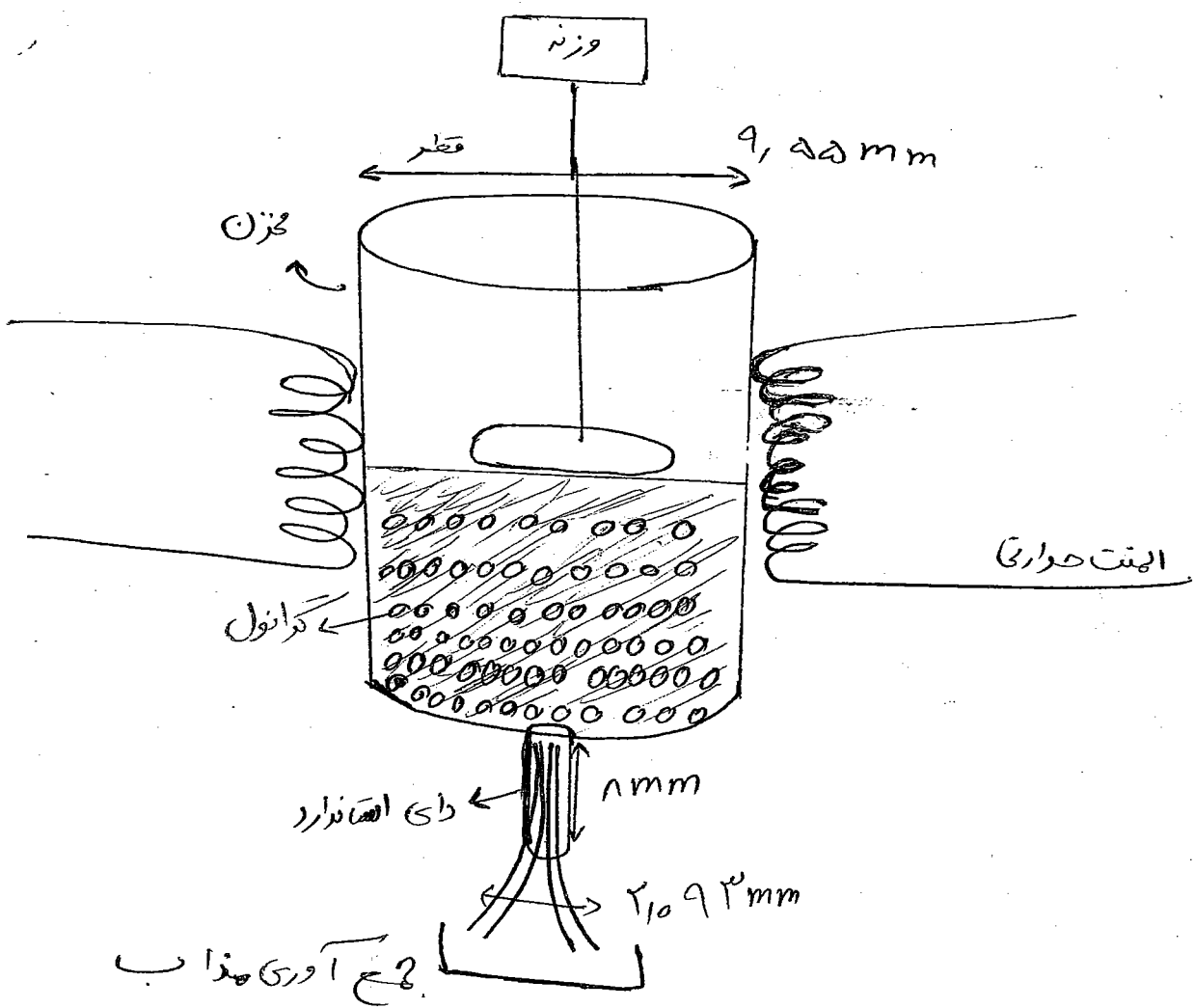
سوالات کارگاه پلاستیک

- (۱) شاخص جریان مذاب را تعریف نمایید. با رسم شکل شماتیک دستگاه، استانداردهای آزمون را نام ببرید.
- (۲) ضمن بیان کاربردهای آزمون MFI، اثر عوامل مختلف (جرم مولکولی، تقویت-کننده و پرکننده، نرم-کننده و شاخه-ای-شدن و ...) را بر MFI را با ذکر علت بنویسید.
- (۳) برای یک پلیمر در حضور ترکیب درصدی مختلف از دوده (Carbon Black)، نمودار شماتیک MFI را رسم نمایید و اثر اندازه ذرات و ساختار را بر شدت تغییرات MFI نشان دهید.
- (۴) توضیح دهید که چگونه می توان با انجام آزمون MFI، توزیع وزن مولکولی پلیمرها را ارزیابی کرد.
- (۵) با رسم شکل شماتیک دستگاه قالبگیری فشاری، اجزاء مختلف آن را نام ببرید. برای کدام دسته از پلیمرها استفاده از پرس سرد الزامی است؟ چرا؟
- (۶) به صورت گام به گام مراحل شکل دهی یک نمونه ترموپلاستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری فشاری را بنویسید. مزایا و معایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.
- (۷) با رسم شکل شماتیک دستگاه قالب گیری تزریقی، اجزاء مختلف آن را نام ببرید.
- (۸) به صورت گام به گام مراحل شکل دهی یک نمونه ترموپلاستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری تزریقی را بنویسید. مزایا و معایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.
- (۹) جنبه های مطالعاتی فرایند تزریق را نام ببرید و توضیح دهید. *توضیح در قالب*
- (۱۰) با ذکر دلیل اثر دمای مذاب، اندازه دروازه، دمای قالب و حضور پرکننده های معدنی را بر روی میزان جمع شدگی (Shrinkage) پلیمرهای نیمه بلورین بیان نمایید.
- (۱۱) با ذکر دلیل اثر اختلاف دمای مذاب و قالب، رفتار رئولوژیکی مذاب و حضور پرکننده های معدنی را بر روی آرایش مولکولی حبس شده در محصول بنویسید.

جواب کسانوالات کار ۰۶ بلاالقیب

شخص جریان مذاب را صرف نماید. با رسم شکل شیب دستگاه، استانداردهای آزمون را انجام بدهید.

جواب) به مقدار لازم ماده پلیمری که در مدت زمان ۱۰ دقیقه ازین دای به ابعاد استاندارد تحت بار مشخص و در یک دمای معین خارج می شود، شخص جریان مذاب (MFI) می گویند.



شکل دستگاه :

مواد پلیمری (پودر یا گرانول) داخل محفظه نشسته و بیست و یک دقیقه زمان به آن داده می شود تا حاصل مذاب لغزنده و سپس با اعمال بار (وزن) استاندارد مذاب شروع به خروج از نوک می کند. پس از صرفه جویی در زمان آزمون و نوک بالا بردن وقت اندازه گیری هر بار و هر بار به مدت یک دقیقه وزن را انجام می دهیم.

m_1, m_2

gr

min

m_1, m_2

m_1, m_2

$$MFT = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \times 10 = \boxed{} \frac{gr}{100}$$

- استاندارد / انجمن آزمون

{ ASTM D 1131
 ISO 1133

۱- ضمن بیان کاربردهای آزمون MFI، اثر عوامل مختلف لزج مولکولی، تقویت کننده و پرکننده، نرم کننده و نافه این شدن و... را بر MFI را یادکر علت بنویسید؟

کاربردهای MFI

- ۱- یکی از اجزای مهم مستحقات پلیمری است.
- ۲- تعیین کننده این که یک پلیمر در چه فرایند شلای دهنی قابلیت استفاده دارد.
- ۳- از جرم مولکولی متوسط وزنی خبر می دهد.

جرم مولکولی: $M_w \uparrow \leftarrow \eta \uparrow \leftarrow MFI \downarrow$

نرم کننده: نرم کننده $\uparrow \leftarrow \eta \downarrow \leftarrow MFI \uparrow$

تقویت: $\uparrow \leftarrow \eta \downarrow \leftarrow MFI \downarrow$

نافه این شدن: $\uparrow \leftarrow \eta \downarrow \leftarrow MFI \uparrow$

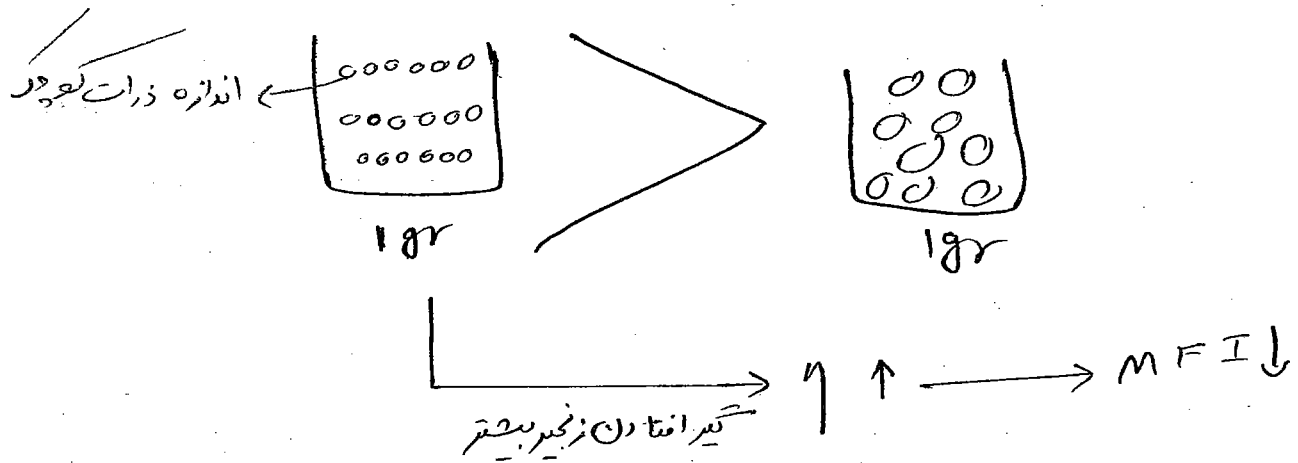
کاپلی و شیل اتات $\leftarrow \eta \uparrow \leftarrow MFI \downarrow$

پرکننده: حضور پرکننده و یا افزایش درصد پرکننده باعث می شود که ویسکوزیته زیاد شود و ویسکوزیته که زیاد شود مانع تر خارج می شود در نتیجه MFI کم می شود.

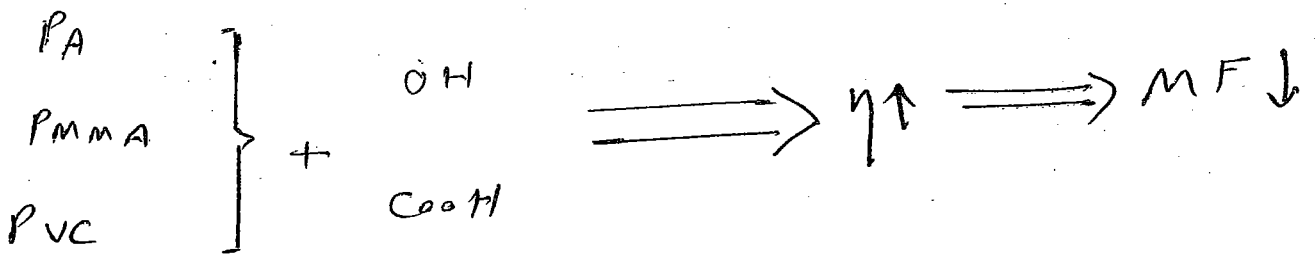
پرکننده: $\leftarrow \eta \uparrow \leftarrow MFI \downarrow$

۲- برای یک پلیمر در حضور ترکیب درصفت مختلف از ذره (carbon black) با نمودار شیب MFI (معمولاً) و اثر اندازه ذرات و ساختار بر تغییرات MFI در رس

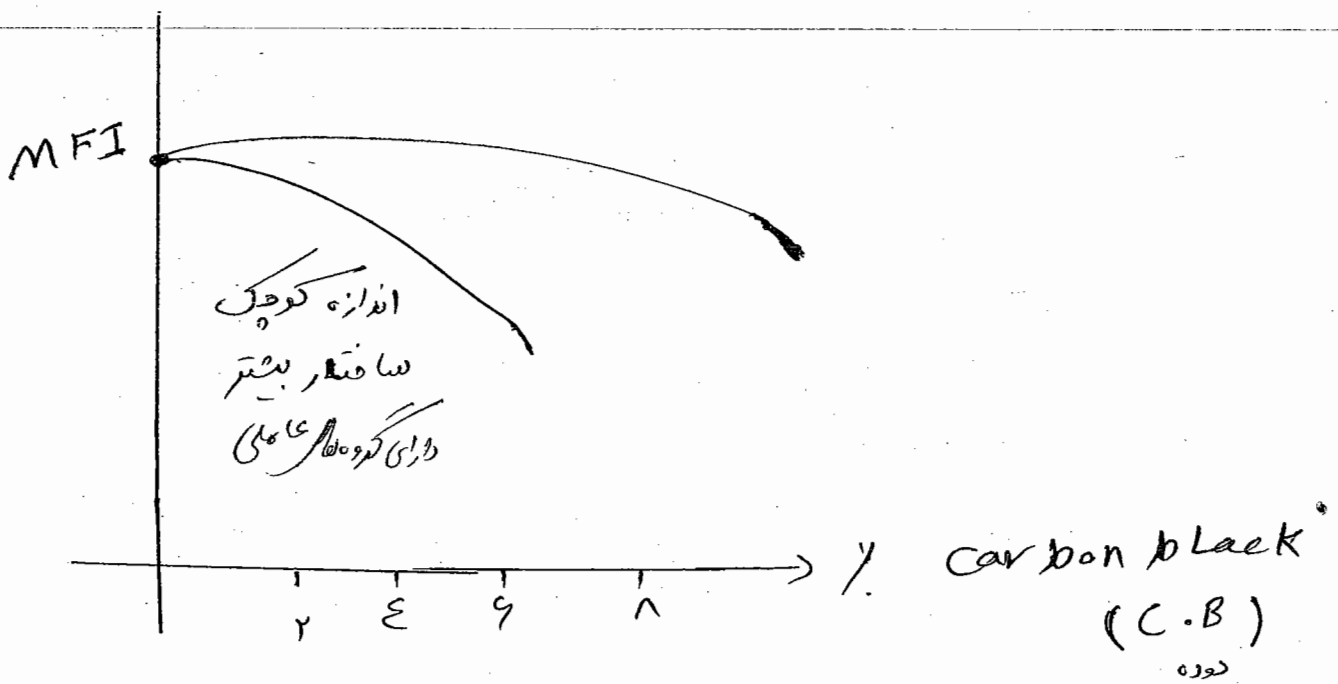
جواب ۱



↑ سافت ، $\eta \uparrow \rightarrow MFI \downarrow$

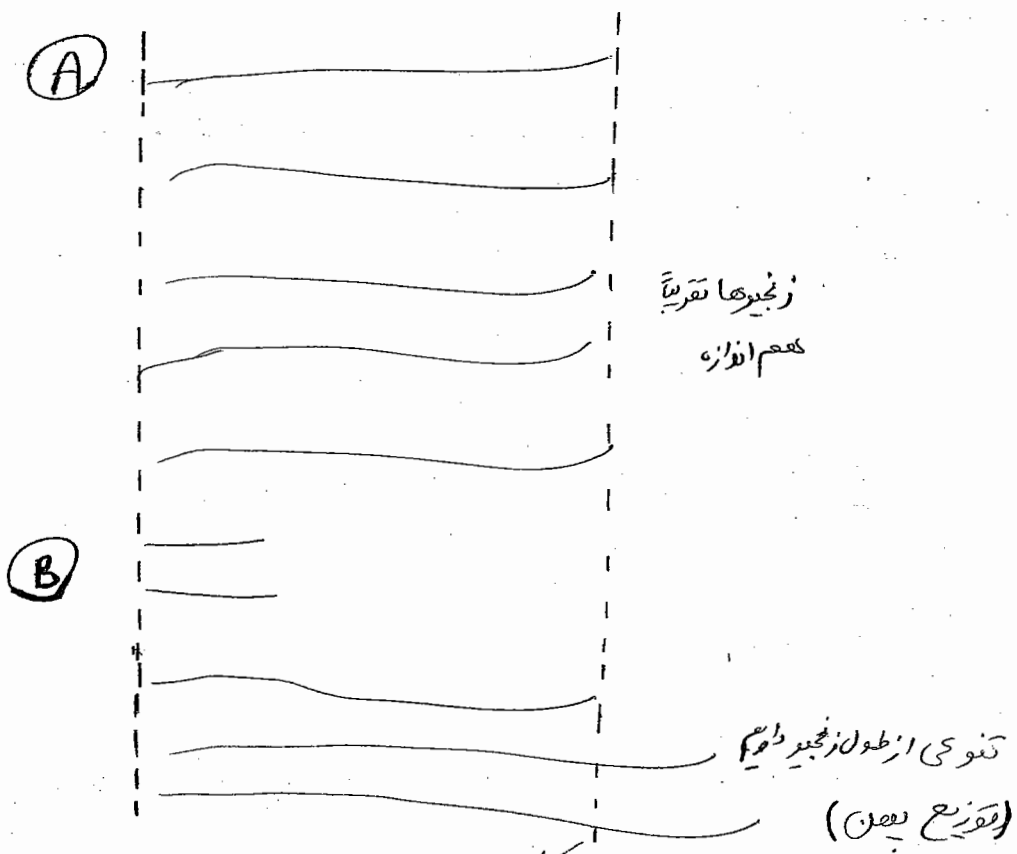


واکنش بین زنجیر و گروه های عاملی



۴- توضیح دهید که چگونه می توان با انجام آزمون MFI، توزیع وزن مولکولی پلیمرها را ارزیابی کرد

(جواب)



جرم مولکولی \Rightarrow $M_n = \frac{\sum n_i M_i}{\sum n_i}$ \Rightarrow M_n (توسط وزن مولکولی) \Rightarrow M_n (توسط تعداد)

جرم $M_w = \frac{\sum n_i M_i^2}{\sum n_i M_i}$ \Rightarrow M_w (توسط وزن مولکولی) \Rightarrow M_w (توسط وزن) \Rightarrow M_w (توسط مقدار)

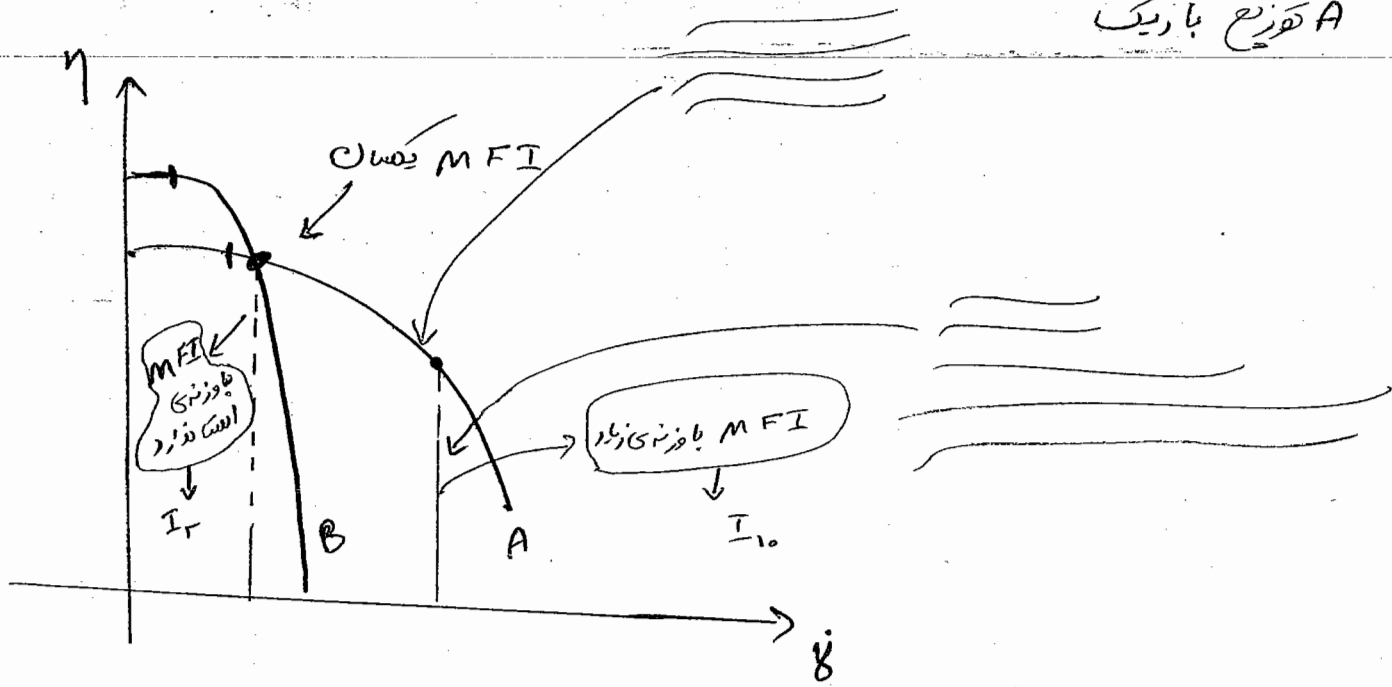
$(M_n)_A = (M_n)_B$, $(M_w)_B > (M_w)_A$

✓ هر چه قدر وزن بیشتر M_w نیز بیشتر.

$PDI = \frac{M_w}{M_n}$

$(PDI)_A < (PDI)_B$

B توزیع پهن
A توزیع باریک



MFI یک نقطه ارزشمندار η است.

بنابراین اطلاعاتی از توزیع وزن موکتولی نمی دهد.

به این منظور یک آزمون MFI با وزنهای بزرگ انجام می دهیم.

مثلاً وزن ۱۰ بیست و دو تا ۲،۱۶ بیست و دو

$$\left(\frac{I_{1.0}}{I_r} \right)_A < \left(\frac{I_{1.0} \uparrow}{I_r \downarrow} \right)_B \quad ۱۲$$

(۴) ✓

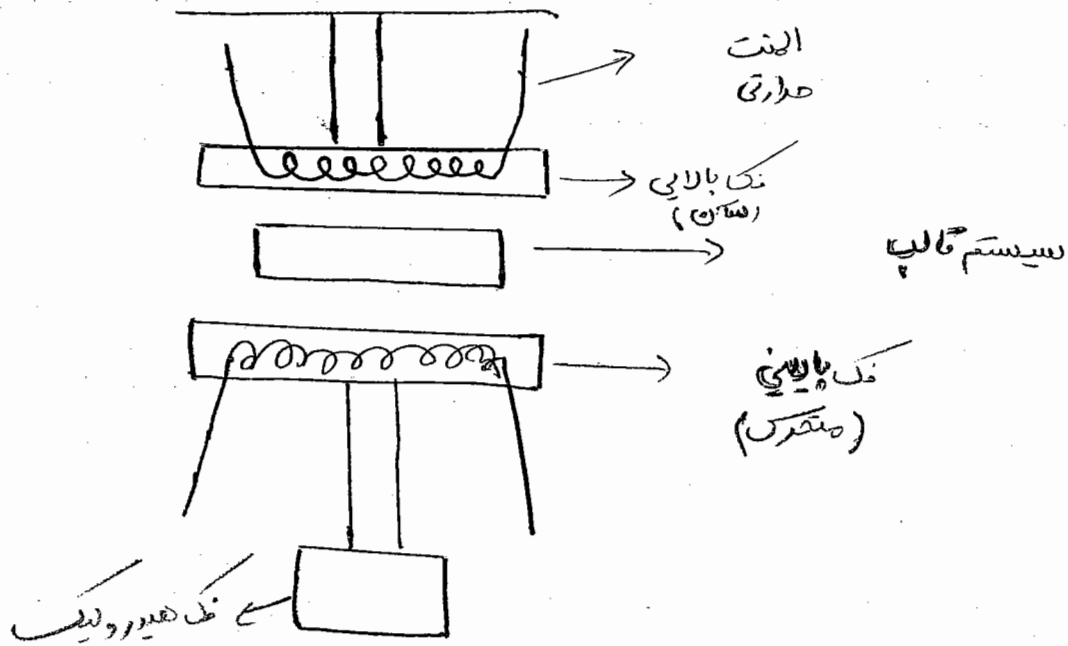
$I_{1.0}$ همیشه در گام بالا اتفاق می افتد.

با $\frac{I_{1.0}}{I_r}$ هم جور.

نسبت MFI وزنهای بزرگ به وزنهای کوچک هر قدر بیشتر باشد، توزیع وزن موکتولی پهن تر است.

۴- با رسم شکل شماتیک دستگاه قالب گیری فشاری، اجزا مختلف آن را نام ببرید. برای کدام دسته از پلیمرها استفاده از پرس سرد الزامی است؟ چرا؟

جواب:



اجزا }
 صفحه‌های بالای
 مابین
 صفحه‌های پایینی

برای تولید پلاستیک‌ها استفاده از پرس سرد الزامی است. چون از جمع شدن جویگرهای نسیم.

۶- به صورت نام به کام مدارل شکل دهی یک نمونه ترموپلاستیک با استقاره از دستگاه قالب گیری فشاری را بنویسد. مزایا و معایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.

جواب :

- ① تنظیم دمای مذک در دمای فرآیند (۵۰-۴۰ درجه بالاتر از دمای ذوب) .
- ② تمیز کردن قالب و پیکردن از ماده ی پلیمری .
- ③ انتقال قالب به دستگاه و بستن فنکها بدون اعمال فشار تا ذوب کامل ماده .
- ④ اعمال فشار جهت شکل دادن (۵۰۰۰ Psi) .
- ⑤ قطع و وصل کردن فشار به مدت ۳-۲ دقیقه ، جهت خروج هیچاب های اضافی .
- ⑥ خروج قالب از پرس گرم و انتقال آن به پرس سرد و سرد کردن آن تحت فشار برای جلوگیری از پدیده ی جمع شدگی .

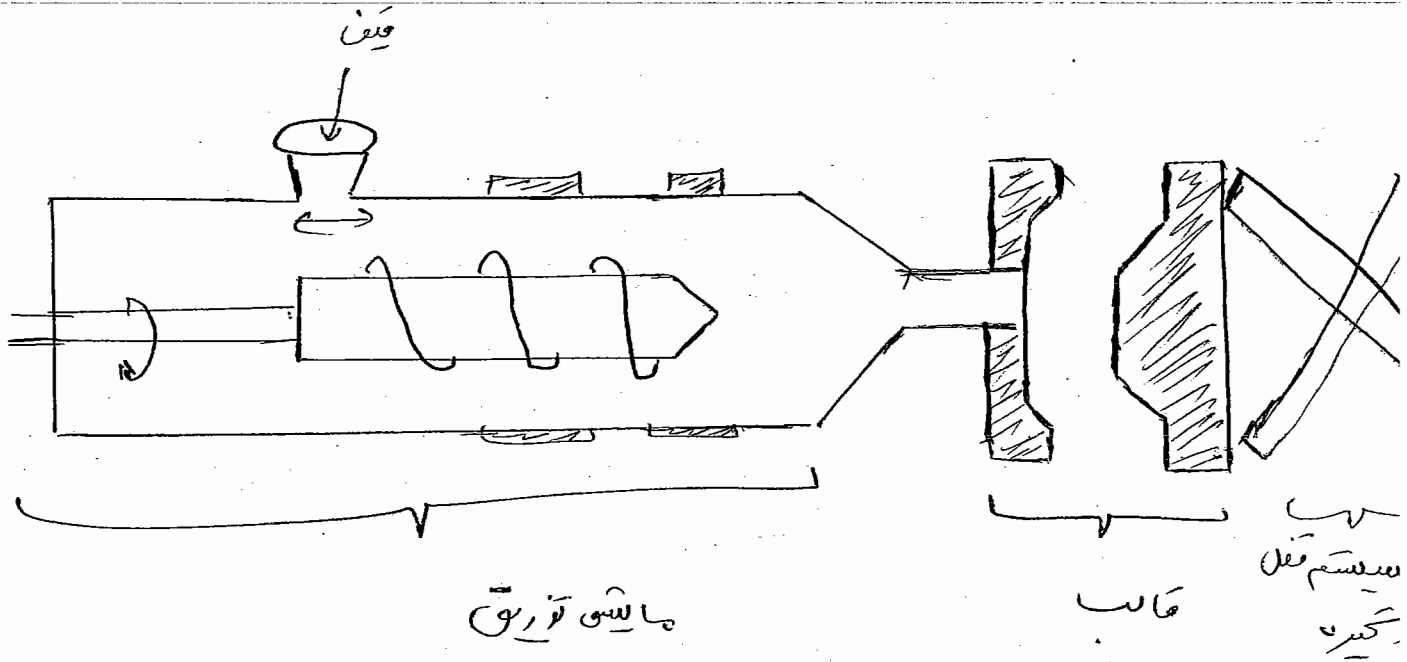
معایب :

- ① مدت زمان انجام فرآیند زیاد است (سرعت تولید کم) .
- ② عدم تولید قطعات پیچیده و چند رنگ .
- ③ امکان پدیده ی تشنگی گوشه ها / قالب

مزایا :

- ① کار کردن با دستگاه راحت است .
- ② فرآیند قالب دردن قالب کم است به عدم فرود آمدن پدیده آرایش مولکولی همسایه (مراکز)
- ③ تولید قطعات بزرگ .

۷ - با رسم شکل شهابتیک دستگاه قالب گیری توری ، اجزا مختلف آن را نام ببرید .



۸- به صورت نام به نام مدل شکل رنج یک نمونه ترموپلاستیک با استفاده از دستگاه قالب گیری تزریقی را بنویسید.

مذا - و طایب روش شکل دهی با این دستگاه را نام ببرید.

(جواب)

مراحل کار:

(۱) پریش لیم - بارگیری - ذوب ماده

(۲) ورود مواد به قالب با یک حرکت رو به جلو لیم

(۳) سرد شدن ماده داخل قالب و برنشست لیم به عقب

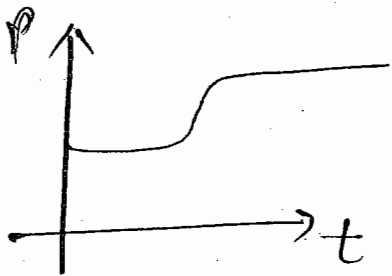
(۴) باز شدن قالب و خروج نمونه

(۵) تکرار مراحل قبل

(۱) با فشار کم برای جلوگیری از بیت شدن

(۲) با همان فشار زیاد برای جلوگیری از جمع شدن

مکانیزم پر شدن



(۲) تولید قطعات با اشکال هندسی پیچیده (۳) تولید قطعات کوچک با ابزار دقیق

مزا: سرعت تولید بالا

(۴) کاهش عملیات بعد از فرآیند (محصول)

اولیه قطعات رنگی

تولیدی کامل است و نیاز به عملیات تکمیلی ندارد و نیز به Fishing دارد

اگر نیند و فرزند و مجتهدات با هم در آفتاب ها گران قیامت اند، یعنی مواقع قیامت ما را از آفتاب یادستگاه

برای بی گنند

۱) عدم تولد قطعات بسیار بزرگ

۲) کنترل روی فواصل محمول تو لیکر هم الفت

۱- صفحہ ہمارے مطالعاتی فراہم کیا ہے، نام پر لکھ کر واپس بھیج دینا۔
جواب

۱- مکائیزم پر لکھنا قابل

۲- پیدیدہ جمع شدگی یا درجہ فرو رفتگی

۳- آرائش ہو گئی ہے سن لکھنا یا بیخ زدن

۴- زمانہ پیدیدہ قابل و زمانہ فروج ہونہ از ان

۵- طراح قابل

توضیحات مورد ۱:

مکائیزم پر لکھنا قابل:

و در مذاب بہ داخل قابل بہ دو شکل می تواند انجام شود:

۱) چنانچه سرعت ورود مذاب بہ داخل قالب کم باشد، قابل از ابتدا شروع بہ پیدیدہ می کند و این پیدیدہ بہ صورت یکفونت (Uniform) انجام می شود.

۲) چنانچه سرعت ورود مذاب بہ داخل قالب زیاد باشد، بہ فیضی و در مذاب بہ داخل محفظہ بہ صورت یکدم نہ رسیده و داخل قابل پدیدہ می شود. بہ این پیدیدہ کہ یک پدیدہ الکتیک (مخصوص بیات و لیکو الکتیک) است، پدیدہی جت شدن (Jetting) می گویند.

توضیحات ۲:

بہ گاهی شمر در توضیحات حالت از مذاب بہ یاد جمع شدگی (shrinkage) می گویند.

با ورود مذاب به داخل محفظه سرد شدن آن از روی دیواره شروع شده و لایه‌های جامد تشکیل و شروع به رشد

می‌کند. زمانی که مذاب به محفظه وارد می‌شود، چون سرعت لایه دیواره برابر صفر است و در نتیجه بیشترین تنش روی دیواره‌ها وجود دارد، زنجیر به تنش به صورت آرایش یافته در می‌آید. چنانچه در همین حالت جامد شدن رخ دهد، زنجیر به صورت آرایش یافته در اقلاماره ~~سرد~~ می‌ماند.

می‌دانیم که سرعت سرد شدن و جامد شدن برابر پلیمرها یکسان نیست (به دلیل داشتن ضریب انتقال حرارت متفاوت). در ارتباط با زمان بسته شدن دروازه و خروج نمونه از قالب، اینچنین فرآیندها (PPS) قرار داده‌ها / زیر اعلام گردد:

۱) ضخامت جامد از ابتدا تا انتهای قالب یکسان است. اگر چه سرد شدن مذاب در ابتدای محفظه زودتر شروع می‌شود اما در انتهای محفظه دهم تراکیب دما بهینه‌تر است و سرد شدن سریع‌تر رخ می‌دهد.

۲) چنانچه در شکل به جامد در محفظه متناسب با زمان به توان $\frac{1}{3}$ است.

$$Y = ct^{\frac{1}{3}}, \quad c = \frac{T_{melt} - T_{HOT}}{T_{melt} - T_{cold}}, \quad Y = cm, \quad t = s$$

۱- با ذکر دین اثرهای مذاب، اندازه دروازه، دمای قالب و حضور پر کفده در معدنی را بررسی کنید.
جمع شدگی (shrinkage) پلیمرها نیز به طور این بیان نمایند.

جواب
اثرهای مذاب:

اقتضای دمای مذاب، حجم مذاب افزایش می یابد و در نتیجه در اثر سرد شدن جمع شدگی اقتضای می یابد.
ما از طرفی با افزایش دمای مذاب و به طور نتیجه کاهش یافته و افت فشار در صلبه کاهش می یابد و در نتیجه فشار ^{در صلبه} _{در مذاب} داخل محفظه وارد می شود و جمع شدگی کاهش می یابد. پس این عامل اثر ممانعتی دارد اما در مجموع
شدگی کاهش می یابد.

دروازه دروازه:

با افزایش اندازه دروازه نیز جمع شدگی کاهش می یابد. چون حجم فشار وارد بر مذاب بیشتر خواهد
شد و هم این که خامه شدن مذاب در آن کمی بیشتر طول می کشد و در نتیجه جمع شدگی کمتر
خواهد بود.

دمای قالب:

با افزایش دمای قالب نرخ سرد شدن کمتر و در نتیجه ضخیم ترها عرضت بیشتری دارند و وارد سلول های
تبریشانی شوند. بنابراین در صورت بلور اقتضای خواهد یافت و در نتیجه جمع شدگی هم اقتضای خواهد یافت.

پر کفده ها در معدنی:

یکی از روش های کاهش جمع شدگی استفاده از فیلر (پر کفده) است، مثلا درینک $CaCO_3$ و سایر پر کفده ها، چون با گذرین مذاب می شوند و مقداری از حجم ماده را اشغال می کنند و خودشان
بعضی جمع شدگی ندارند. پس باعث کاهش جمع شدگی می شوند.

۱- با ذکر دلیل اثر اختلاف دمای مذاب و قالب، رفتار رئولوژیکی مذاب و حضور پرکننده های معدنی را بررسی آرایش مولکولی حسین شده را محمول بنویسید؟

اثر دما: هر چه قدر اختلاف دمای بین دیواره و ترمز بیشتر شود اثر فواره ای شدیدتر و در نتیجه سهم میدان کششی بیشتر است. اگر همه جای قالب هم دما بود، اثر فواره به وجود نمی آمد و همه آرایش یافتگی ناشی از جریان برسی بود.

رفتار رئولوژیکی مذاب: حرکت مذاب داخل محفظه را در نظر می گیریم. هر چه قدر n کوچکتر بود فایلی سرعت تحت تر و هر چه قدر n بزرگتر بود فایلی سرعت تیزتر و در نتیجه گرادیان سرعت بیشتر است. این گرادیان سرعت بیشتر باعث ایجاد گرادیان دمای بیشتر و در نتیجه باعث حضور بیشتر میدان کششی می گردد. بنابراین سهم آرایش یافتگی ناشی از میدان کششی بیشتر می شود.

اثر پرکننده های معدنی: به طور کلی فریب هدایت حراری فلزها نسبت به پلیمرها بیشتر است. بنابراین حضور آنها باعث توزیع بهتر حرارت در نمونه و در نتیجه کاهش اختلاف دمای بین دیواره و مرکز می شود. بنابراین باعث کاهش آرایش مولکولی حسین شده ناشی از میدان کششی می گردد. همچنین می توان گفت مقداری از تشنگی روی فلزها منتقل شده و آرایش یافتگی ناشی از جریان برشی نیز کمتر می شود.