

«مهندسی الاستومر» دکتر کتاب

الاستومر

1



mixing
processing
Blending

- ۱- خواص کلی الاستومر
- ۲- Rubber Elasticity
- ۳- خواص فیزیکی الاستومر
- * ۴- compounding (آمیختگی)
- * ۵- vulcanization

Rheology of Elastomer - 6

Moulding - 7

Formulation design - 8

خواص کلی الاستومر:

کیفیت پلیمر در اثر عملیات باید داشته باشد تا الاستومر باشد؟ چگونه الاستومر را از پلیمر ترموپلاست جدا کنیم؟

- * Elastomers (رایج ترین نام)
- Rubbers
- Cauchotch
- Lastic

الاستومر را فرایند از مواد پلیمری که طیف وسیعی از مواد پلیمری هستند دارای دگرگونی خاص کلی هستند.

فرایند پلیمری که با ترمیم به ساختار مولکولی این دو خواص را داشته باشد، در دامنه‌های عملی که با آن کار می‌کنیم، به عنوان الاستومر نام برده می‌شود.

Tg زیر ۰-۳۰- برای پلیمری با عنوان الاستومر محتمل است

به استثنای با Tg زیر ۰-۱۰- را برعکس است. با این برعکس و شرط لازم هست ولی کافی نیست

- ۱. mechanical properties } خواص کلی
- ۲. thermo physical " } پلیمری الاستومری

ویژگی‌های خاص

elastic

Mechanical prop.:

1. low Modulus

در دمای محیط (دما بر روی)

از تغییر پذیری زیاد دانی در دمای کار بری برخوردار باشد.

۵۰ تا ۶۰٪ طول اولیه

$$\text{Modulus} = \frac{\text{stress} \uparrow}{\text{strain} \uparrow}$$

High deformability (در مقابل نیروی کم)

بسیار اندک در مقابل نیروی کم

3. قابلیت برگشت سریع دانی پس از حذف تنش.

از روی شکل برگردند

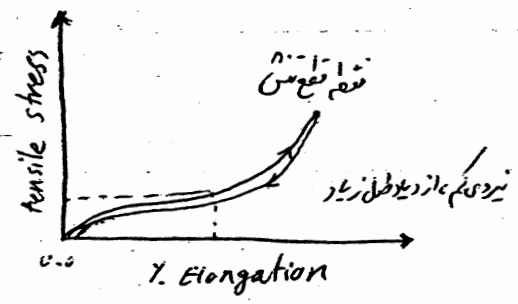
High recovery به شکل و ابعاد اولیه به شکل کامل به شکلی نزدیک به سابقه باشد

عدد ۲ و ۳ به معنی این است که لاستیک بعد از کشش و آزاد شدن آن و در خود ذخیره کند و بعد از قطع تنش به شکل و ابعاد خود می‌گردد و باز در آن دما و دمای بالاتر باقی می‌ماند

4. High Elastic memory

بعد از حذف الاستیک (لاستیک) و در دمای بالاتر

از قبلی به همان اندازه می‌ماند.



دلیل نام گذاری الاستیک از وجود الاستیسیته

در نقطه الاستیک در این مرحله به شکل برگردند یعنی

آزاد تغییر شکل ایجاد کنیم سریع دانی به حالت اول بازمی‌گردد.



تغییر فرم پذیری زیاد در برابر نیروی کم }
 در گشت برنج به حالت اولیه - یعنی حداقل تغییر فرم غیر قابل برگشت در الاستیک }
 (minimum plastic deformation)

بیماری لاستیک از نظر مکانیک آن در مقابل الاستیک و درستی به زمان ندارند.

خاصیت الاستیک یعنی وابسته به زمان بودن انتقال مکانیکی.

همین است یک الاستیک - یعنی بتواند کشش بیاید ولی نیاز به زمان دارد. همچنین ممکن است به حالت

اولیه بازگردد ولی نیاز به زمان دارد. در اکثر زمان در مکانیک الاستیک نقش اصلی دارد ولی

در مکانیک لاستیک نیاز به نقش هم داشته باشد.

اختلاف الاستیک: چون ساختار مولکولی متفاوت است سرعت انتقال انرژی به تنش و بازگشت به حالت

اولیه متفاوت است ولی در هر دو خاصیت مکانیکی مشترکند.



در ناهمبندی ۹۰-۸۰ درجه PVC رفتار را بر طرد و بی باید حرارت بر هم تا به آن برسیم
گستره حرارتی که الاستیک خاصیت را بری دارند ضعیف وسیع است ولی در مورد PVC ضعیف گریز است

یک پیچ الاستیک باید ۴ خاصیت مکانیکی را در گستره دمای وسیع داشته باشد.

خنمی رفت و برگشت stress-strain منطبق نیستند زیرا الاستیک حلقه ای از انرژی مکانیکی را تلف می کنند ولی در
بزرگ مقیاس در دمای سرد خنمی ناچیز است.

الاستیک ها مانند بقیه پلیمرها و دیگر الاستیک هستند برای همین خنمی آنها ضعیف نیستند
در مقایسه با مواد پلاستیکی سطح خنمی رفت و برگشت که نمایانگر انرژی تلف شده است، خیلی کمتر است
(در یک سیکل)

این انرژی تلف شده (سطح بین دو خنمی) Hysteresis نام دارد.

انرژی به صورت حرارت تلف می شود.
اگر به طریقی قطعه را بکشیم و در آنیم و بی آن بالای رود که به دلیل تجمع انرژی تلف شده است

تجمع هیستریزس Heat buildup است
HBU
(حرارت انباشته)

خنمی برگشت معمولاً به سبب آنی رسر زیر الاستیک جزو مواد دیکوالاستیک است زیرا ۱۰۰٪ اجزای اولیه
حقیقی می شود، با اینکه می توانند سریع به حالت اولیه برگردند.
به دلیل ماهیت دیکوالاستیک یک تغییر شکل غیر قابل برگشت به نام plastic deformation یا set
در فردن می دارند

[چه پارامترهای خاصی در الاستیک وجود دارد که پهنی تراند دو گره عمده خاصی دارند که در دمای محیط؟]

از بی خصوصیت مکانیکی قیمه نرم الاستیک دارای elasticity هستند، یکی از ویژگی های اصلی دنده الاستیک
یعنی تا به نسبت برگشت به حالت اولیه و حافظه برگشت.

الاستیسیتة مخصوص الاستیک نیست. جلد هم دارای elasticity هستند (solid elasticity)

به شرطی که به نقطه شکست نرسند
ideal solid elastics

Thermo physical prop.:

زنج چابک الاستیک و الاستیک در مقابل نیروی کم تغییر شکل زیاد دارند
(هر دو داران حافظه الاستیک هستند) چابک الاستیک به ال در اثر نیروی زیاد تغییر شکل کم دادند یعنی

High modulus

مخالف ترمز فیزیکی این دو مورد مواد علاوه بر اختلاف مدول متفاوت است و تفاوت اصلی در
مخالف ترمز فیزیکی آنهاست.

1. f (elastic modulus) $\propto T$

$f_{40^\circ C} < f_{10^\circ C}$



اگر چابک الاستیک با حارتر دم
مدول الاستیک آن یعنی مقاومت در برابر
تغییر فرم افت می کند اما در الاستیک برعکس است
یعنی در اثر حرارت دادن، مدول الاستیک افزایش می یابد
در الاستیک مدول الاستیک تابعی خطی از دماست
در مورد چابک الاستیک $f \propto \frac{1}{T}$
مقاومت چابک الاستیک با افزایش دما در الاستیک است

rubber elasticity با ربریت solid elasticity متفاوت است. ماهیت و طبیعت آنها متفاوت است
در ربریت و منبأ الاستیک آنتر دبیگ است
در چابک الاستیک از رتیک است

زجاج چابک توسط اشغالان بین مولکولی قوی در فاصله تعادلی قرار دارند. اگر حرارت بهم به دلیل ضعیف شدن
نیروی این نیروی مدول کاهش می یابد.

$O = O$
 T_c

اگر فاصله تعادلی بهم بزرگ از نظر نیرو بینا مولکولی چابک یا بیاری شود و تفاوت
می کنند اگر نیرو را برداریم ذرات را به حالت اول برمی گردانند. این ربریت
الاستیک در چابک قرار گرفتن ذرات چابک در فاصله تعادلی نسبت بهم در نتیجه انحراف است

(الاستیک با افزایش σ ندارند تا جایی شوند
تکانه در اثر اعمال تنش σ کنند)

در الاستیک خاصیت الاستیک یا مدل الاستیک دلیل انتقال انرژی را برنیت

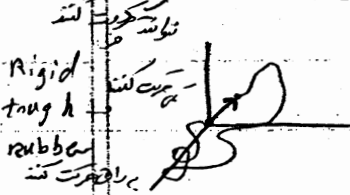
ماهیت الاستیک انرژی است

یک الاستیک در دمای محیط زنجیری قوی العاده منعطف داریم دارای حرکت عرضی هست و از انرژی

و دلیل داشتن thermal energy

بالایی برخوردارند

هر چه حرکت σ عرضی بیشتر باشد انرژی σ بیشتر است



در σ انرژی است یعنی σ ؟

از نظر خوددینامیکی هر چه انرژی σ زنجیری بیشتر باشد پایداری خوددینامیکی آن بیشتر است. برای همین
انرژی σ به زنجیر وارد کنیم چون درجه آزادی زنجیر برسی و یک σ عرضی کم می شود انرژی کم می شود
و در نتیجه زنجیر مقاومتری نام (rubber elastic) نشان می دهد.

Elastic Modulus

به همین دلیل خاصیت الاستیک را در برابر تغییر σ انرژی است.

وقتی نیرو مایبری داریم زنجیر سریع فزاده به شکل σ و بعد از آن σ باز می شود و انرژی σ آن افزایش می یابد

برگشت به حالت اولیه هم ماهیت انرژی است

(خاصیت الاستیک در برابر تنش ماهیت انرژی است و در برابر انتقال σ زنجیر فزاینده است)

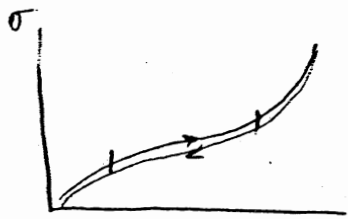
2. thermal shrinkage

3. thermal expansion



طبقه (د):

مفاد اول: جامدات الاستیک مدل بلا و بی الاستیک مدل لم



l elongation

حافظه الاستیک بالای الاستیک زنجیری از ماهیت انرژی است

تنش دینامیک: (فرگشت داشته باشد)

محدوده کاربرد الاستیک با خاصیت الاستیک

در حدود میزان دینامیک است

میزان حفظ σ دینامیک است، همچنین در σ از جمله

هیتمیزین جزو خواص حتمی الاستراسه . زیرا باعث نرم شدن قلم در نتیجه تحریک طراری و کاهش طول عمر قلم می شود و خصرمیات ماده تضعیف می شود
 هرچه هیتمیزین بیشتر باشد استعداده تغییر فرم پلاستیک بیشتر است و تغییر ابعاد یعنی انبساط قلم با در تقوین شود در نتیجه سعی می کنیم هیتمیزین را کاهش دهیم

یک پارامتر مهم در کاهش دازدیاد هیتمیزین حافظه الاستیک است . هرچه حافظه الاستیک بیشتر باشد هیتمیزین کمتر است و فرقی الاستومر و پلاستیک در همین است .

الاستیسیتیه : قابلیت برگشت به ابعاد اولیه و دارا بودن استعداده ضربه انژیون مکانیکی

$Elasticity = Resilience = Recovery = Rebound$

↓
در صفت کاربرد بیشتر دارد عملی

↓
عملی

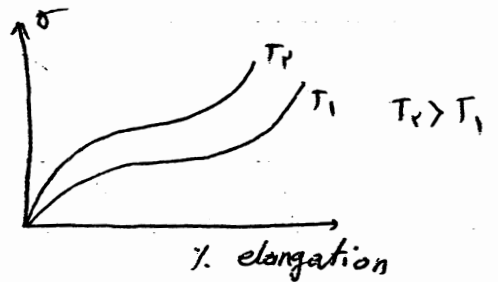
↓
صفت

برگشت پذیری سریع
بعد از قطع تنش
به حالت اولیه

thermophysical prop.

1- elastic modulus $\propto T \uparrow$

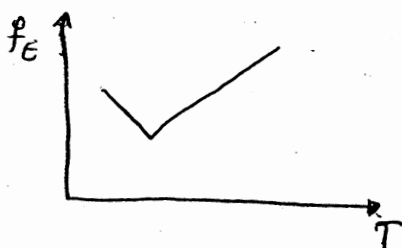
با افزایش مدول الاستیک همدم دیرتری برای آن تغییر شکل است
مثلاً فرکانس طبیعی تغییر کنند



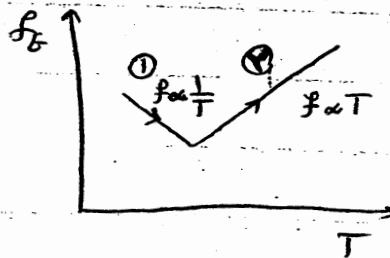
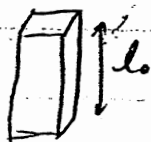
مقادیر کم الاستراسه در برابر تغییر فرم تن در هر elastic resistance f_E

اگر رابطه مدول قلم الاستیک با دما معکوس شود thermoplastic inversion اتفاق افتاده است

2. thermoplastic inversion



در یک الاستراسه آال همیشه باید
مقدار $f_E - T$ به این شکل باشد



$$\text{strain} = \frac{\Delta l}{d} \times 100$$

- از زیاد طول
- ۲۵ f_{25}
 - ۲۵ f_{25}
 - ۴۰ f_{40}
 - ۵۰ f_{50}
 - ↓
 - ۱۰

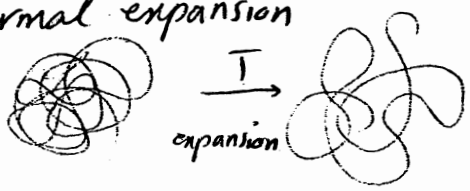
در ناحیه ۱ ضریب حرارتی منفی است
در ناحیه ۲ ... مثبت است

ناحیه ۱ ناحیه غیر رابری است ، ناحیه ۲ ناحیه رابری است .
اگر الاستوسر را سرد کنیم تا زیر T_0 ، تا T_0 با افزایش دما کماحقا مدول دارد

شرط لازم برای رابری مدول این است که دمای کاربری بالای T_0 باشد

آیا می شود بالای T_0 ماده رابری باشد ولی مدول الاستیک را با ما ببینیم ؟
پدیده ^{حرکت} thermoplastic inversion effect

3. thermal expansion



هر چه زنجیر الاستیکی با زودتر شود حرکت حرارتی
سخت تر زنجیر بیشتری شود و انبساطی که
بالای رود و از نظر ترمودینامیکی باید انرژی شود

برای انبساط : سختی با از هم فاصله می گیرند ، حرکت حرارتی سخت تر شود و با انبساط زنجیر بیشتری شود ،
از نظر ترمودینامیکی زنجیر با حالت با انرژی در دست

الاستوسر را به دلیل اینکه الاستوسر در پیک درازند ، سعی در پیک آوردن بالاترین حالت انرژی در دست
دارند

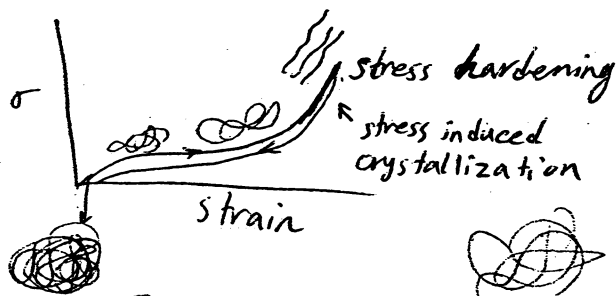
روابط بین آنژیومی زخمی الاستیک با تعداد کانفورمسیون ای که زخمی را در اثر حرکات و حسی می کنند
انتخاب کنند :

$$S = K \cdot L_n \cdot w \cdot n$$

در w تعداد کل کانفورمسیون ای که زخمی می بیند و n صفی می تواند انتخاب کنند

علت افزایش T با T : با افزایش حرکت زخمی در w و n بیشتر می شود و بیشتر می شود
در زخمی در برابر حسی مقاومت بیشتر می شود زیرا اعمال تنش روی زخمی آنژیومی آن کم می شود
زخمی در برابر کاهش آنژیومی مقاومت می کنند

مقاومت الاستیک در الاستیک با اهمیت آنژیومی دارد .
مقاومت الاستیک همیشه بالاترین مقدار آنژیومی است . چرا که می تواند آنژیومی را بالا ببرد با سختی آنژیومی



الاستیک می شود
از یک طرف سخت شدن در این حالت
زخمی می شود در کسب آن است
دسته ای که در این حالت است
این است که در این حالت است
لا (مانند آنژیومی)
سختیم آنژیومی



استرینگ stress hardening کردن آن را نمی دانست را بر غایت

stress hardening حاصل است یکی از راه های است که الاستیک خود را تقویت می کند و می تواند بسیار باشد

مقاومت بیشتر است برای سختی حالت ای می بینیم به خاطر حرکت ای برای زخمی است زیرا زخمی در ابتدا
نی خواهد این حرکات درجه آن را از دست بدهد .

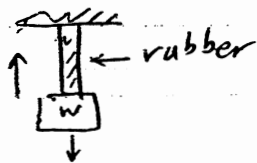
هیچ پیچیدگی نمی تواند الاستیک می باشد هر انیم مقاومت بلا سبب به مرتبه ای می توان داشته باشد آن
در اثر تنش کمری می شود آن کمری می تواند بسیار باشد



قطع پذیری تحت تنش و اثر حرارت دهم ← thermal shrinkage

یکی از مشکلات فرآیند مردن لاستیکها خفگی فرمونیز می آید
مثلاً در اثر حرارت عدل بالای ورود در فرآیند شکل گیری یا دس فرآیند را متوقف می کند shrink می کنند

اثر زنجیره تحت تنش باشند و آنها را حرارت بد هم زنجیره خوردن را جمع می کنند



اثر قطع را بر اثر حرارت دهم وزن به سمت بالا حرکت می کنند
ولی اثر پلاستیک بد به سمت پایین حرکت می کنند

علت: قبل از حرارت دادن زنجیره در جهت تنش کشیده شده اند و وزن در اثر نیرو کششی
انرژی را کاهش داده.
در اثر حرارت دادن زنجیره shrink می کنند زیرا در این حالت نسبت به حالت کشیده
انرژی بیشتری دارند

شرط لازم و کافی برای اینکه پلیمری در دمای کاری برابر باشد یعنی این دو درجه خوان را داشته باشد:

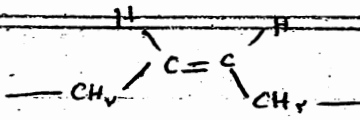
(۱) T_g بسیار پایین تر از دمای محیط
(۲) فاقد هرگونه شبکه کریستالی در ساختار فیزیکی و همچنین فاقد هرگونه عامل برای کریستالیزاسیون باشد
آمریلسر segment حالت در ترمینال های دموی ایند آسان حرکت می کنند تا در دمای آن وجود ندارد
این دو عامل هر دو در ساختار مولکولی بستگی دارد

PE $T_g \approx -110^\circ C$ → در شیب
نزد پلاستیک نمی کریستال است

PVC $T_g \approx +85^\circ C$ → احواف است ولی به خاطر T_g زیاد در شیب

PB $T_g \approx -110^\circ C$ → کاملاً احواف

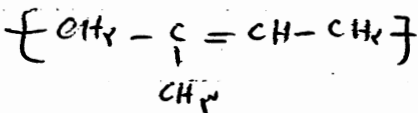
حفظ در مورد PB: برای اینکه کریستال شود باید $\times 91,5$ ساختار cis داشته باشد



زیر ۹۸۱۵ cis. می بکریتا بیلاسیون دارد
وقتی بیتر کردن آن را مشکل می کند و بعد از آن افت می کند

Natural Rubber

$$T_g = -70^\circ\text{C}$$



حالت زنجیر به درخت
حالت کج و مریخداره
استاد و شین پو
ناله و شین
کریا است

cis-1,4-polyisoprene رابواست } تا حدود ۷۰ است
Trans-1,4- جامه و استات }
زینا گریستال است

در الاسترین کانیفیلر اسیرن ترانس میل به کریستال شدن دارد.

اگر PE را مکرر کشیم آرایش منظم آن خراب می شود و اجازه نمی دهد زنجیرها کریستال شوند
(ضیی کم)

CPE الاسترین با هم می رسد ولی باز هم جفت است.
مقاوم در برابر خوردن!

اگر مکرر از یک جهت کشیم در PE بالا بود و دیگر را بر شینیت

بیمیری که با آن کار می کشیم اگر آکم و بدون کریستال باشد thermal energy زیاد دارد و زنجیرها در حال حرکت
segmental هستند و بالاترین حالت انرژی را دارند



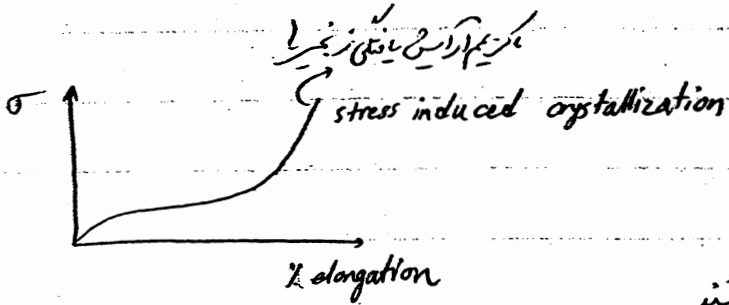
دین بازگشت سریع: تا رسیدن به T_g و thermal energy بالا
عکس برگشت: رسیدن به انرژی بالا

از آنجا که تلفات الاستیک با افزایش دما به آسرد ظهور را دارد کشیم تا آنکه دمای بالایی دارد بیشتر
به بالا بازی شود.

در الاسترین برای فرایند کردن راحت با به دما به این نگاه داریم cold processing

- 1. very low $T_g \rightarrow$ high thermal energy
- 2. Highly resistance toward crystallization

این ویژگی‌ها در این
گروه پلیمرها دیده می‌شود
و منقاد القای نیست



دلیل اینطور باید باشد چون در پلیمرهای القایی
از بین می‌رود و کریستال‌ها بسیار نامایه‌ار باشند

این زنجیره‌ها در شبکه کریستال‌ها قرار می‌گیرند انعطاف پذیری خود را از دست می‌دهند و سختی را برای خود را از دست می‌دهند.

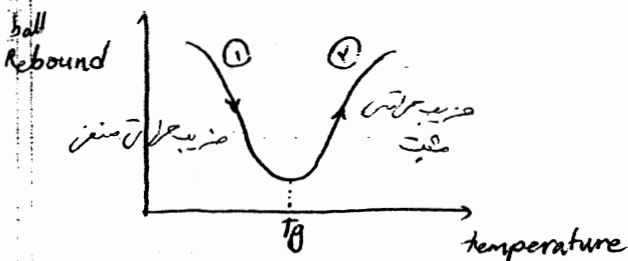


دارد 1 و 2 به ساختار شیمیایی زنجیره مربوط است.

: PB

$T_g \approx -110^\circ C$

> 90% cis-1,4-poly Butadiene



elasticity min \rightarrow Damping max

در ناحیه اول چون زیر T_g هستیم
سختی ما در این دامنه انعطاف زنجیره‌ای از زنجیره‌هاست و solid elasticity داریم و این انعطاف بین زنجیره‌ها
خفگی می‌شود و الاستیسیته کاهش می‌یابد.
از دمای T_g به بعد رفتار را برای شروع می‌شود. در ناحیه دوم الاستیسیته با دما افزایش می‌یابد.

NR: natural rubber

(الاستیسیته BR بجای T_g بیشترین مقدار است)

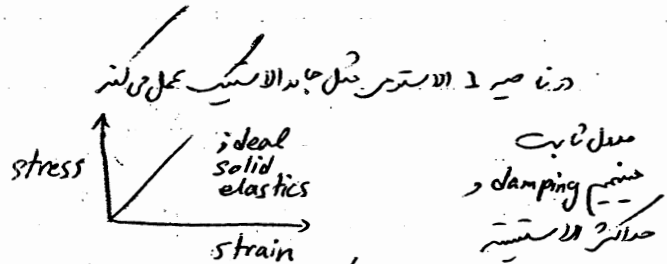
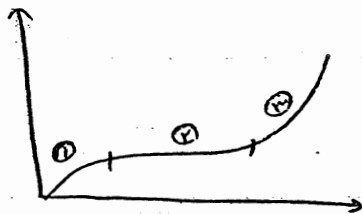
نوع حلال بستگی به این دارد که پلیمر قطبی یا غیرقطبی باشد مثلاً حلال NR دکانترنژنده زین یا تترن یا ... است

خواص مکانیکی را همیشه بجز در یک زیر اسپرین بررسی می کنیم

Butyl برای دمای معمولی ۲۵- برای antivibrator بهترین است دلی برای
قطعه این که الاستیک با رطوبت نیست .
dampner

از NR نمی توانیم در ۲۵-۲۰ به عنوان جاذب ارتعاش استفاده کنیم .

مقایسه BR و SBR و NR با Damp رابطه با رطوبت همین از NR و SBR و BR ساخته می شود.



دینامیک خطی در این است که در این ناحیه هر وقت تنش را از معدل برداریم ... به حالت اول بازمی گردد
ولی در حالت خطی بدون در الاستیک کوچک است.



ناحیه ۲ غیر خطی است
در این ناحیه هم به دلیل آرایش یا فشردگی زیاد رفتار مجدد خطی می شود.

در تغییر نرخ خطی کم و خطی زیاد رفتار خطی می شود.

در ناحیه تغییر کم اتصال فیزیکی زنجیر و حرکت برادری زنجیر را رفتار خطی است و زنجیر مقاومت جمعی

① chain adhesion
② brownian motion
حرکت جزیی زنجیر در حالت آزاد

با ادامه تنش اتصال فیزیکی خطی می شود

با ادامه تنش segment در جهت تنش آرایش می یابند و مقاومت مکانیکی آن می دهند

از مقاومت به خاطر این است که در ماکزیمم آرتورده هستند و بهترین حالت برای زنجیر در ناحیه ۱ است

خود T_g خاص از پارامترهای ساختاری زنجیر پلیمر است.

از دو دیدگاه آتاری در حقیقتی شبیهی بود که ماهیت الاستیسه لامنتز را آترو پیک است.

پارامترهای ساختار
شیمیایی بر روی T_g
وابستگی آن با ترو پیک

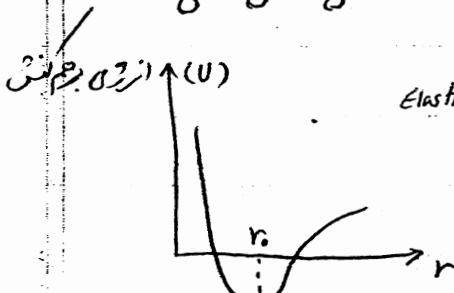
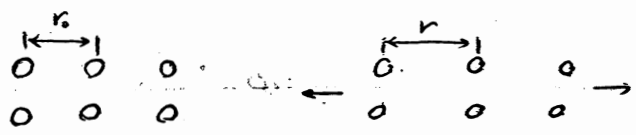


جلسه چهارم: تئوریهای رابره الاستیسه

کماز هم دانه الاستیسه هستند، انرفش روی کماز دانه کنیم تغییر حجم داریم و منحنی مولکولها که تغییر می کنند آترو پیک آنها کم می شود ماهیت الاستیسه در کماز هم آترو پیک است.

کماز از انفر رفاق الاستیک به الاستیسه نزدیک تر هستند

الاستیسه }
الاستیسه - آترو پیک
کماز
جاده الاستیک - آترو پیک



ذرات در حالت r_0 در منبج انرژی برعکس هستند
انرژی یا کاهشی r_0 ذرات رابره تراز بالاتری از
انرژی بر دانه نایا بیاری شود
تادقی تنفس وجود دارد فاصله r صغطی شود که با
صغف تنفس جاده به منبج کماز انرژی بازی گردد.

$\phi \propto \frac{1}{r}$ (ف) صغف الاستیک

$\phi = \left(\frac{\partial U}{\partial r}\right)_T$ U: interaction energy

T_g با این نسبت به دانه کاربرد یعنی انرژی حرارتی بالا برای الاستیسه
آترو پیک الاستیسه انرژی حرارتی بالا داشته باشد و همچنین فاصله شکر سیال و اتصال بین مولکولها کم باشد زنجیر
حاصل می شود ای خوردن تغییر حالت کماز با سیرتی می دهند و از یک حالت کماز با سیرتی به حالت دیگر
منابع آزمون دکتری، کارشناسی ارشد، کاردانی به کارشناسی سراسری، آزاد و وزارت بهداشت

پهلو دوگانه در ساختار الاستیک برای قابلیت ولکانیزه شدن وجود دارد.

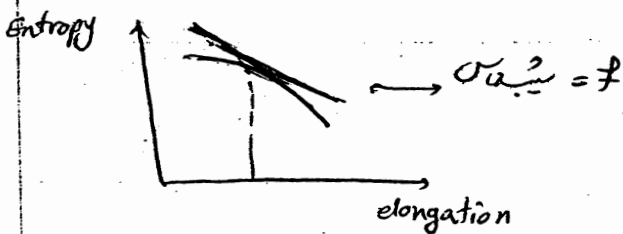
T_0 یا T_1 ترس از یک طرفی بالاتر است و کات چرخشی بیشتر است. آنتروپی بالاتر است و پایداری بیشتر.

با اعمال تنش تعداد حالت‌ها کاهش می‌یابد و مسیرهای دائمی نیز برای الاستیک مطلوب نیست.

Elasticity \rightarrow Antropic $f \propto T$

$$f \propto \left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)_T$$

تغییر



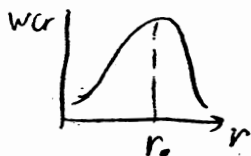
r_m در الاستیک فاصله تعادلی دو انتهای زنجیر است.

$$S = k \ln w(r)$$

حالت تعادلی جایی است که $w(r)$ بیشترین مقدار را دارد.

$$w(r) \propto r_m^k$$

r_m متوسط فاصله تعادلی دو انتهای زنجیر است.



به پایداری فاصله r_0 برای الاستیک و T_0 است که زنجیر حالت coil داشته باشد.



coiled conformation

$$f = -T \left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)_T$$

برای برابر هال: تمام حالت‌ها به صورت آنتروپی دارد.

Tensile force (f)

x : elongation

$$f = -T \left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)_T$$

هر چه به صورت آنتروپی بیشتر باشد، برابر الاستیک بیشتر است.

chain entanglement + chain adhesion

دو مدل انتقال بین مولکولی در ترمو الاستیسیته پلیمرها عبارتند از چسبندگی زنجیرها و درهم آمیختگی زنجیرها. در دماهای پایین، انتقال بین مولکولی از طریق چسبندگی زنجیرها غالب است، اما در دماهای بالا، انتقال بین مولکولی از طریق درهم آمیختگی زنجیرها غالب است.

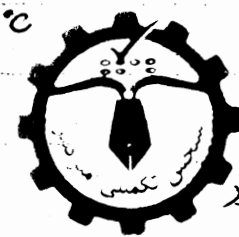
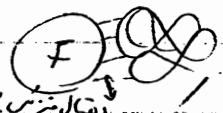
$$f = \left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_T - T \left(\frac{\partial s}{\partial l}\right)_T$$

سوی اول: نیروی کشش حاصل از تغییر اننتالپی (نیروی کشش) و سوی دوم: نیروی کشش حاصل از تغییر انتالپی (نیروی کشش).
تداخل نیروی کشش و نیروی کشش

ideal rubber

دو نیروی کشش در انتقال بین مولکولی پلیمرها عبارتند از چسبندگی زنجیرها و درهم آمیختگی زنجیرها.

- PB $\approx -110^\circ\text{C}$
- SBR $\approx -55^\circ\text{C}$
- NBR قطب



هر چه زنجیرها قوی تر باشند، هم کشش و دایره بیشتر است و هم چسبندگی زنجیرها بیشتر می شود.

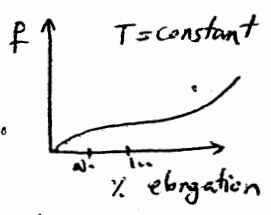
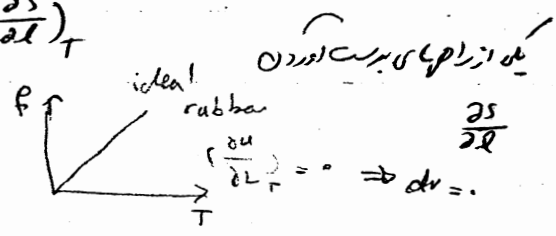
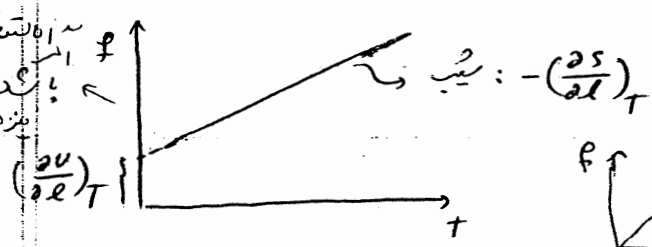
NBR: Acrylonitril - Butadiene - rubber

(در دماهای پایین، هم چسبندگی زنجیرها و هم کشش و دایره بیشتر است)

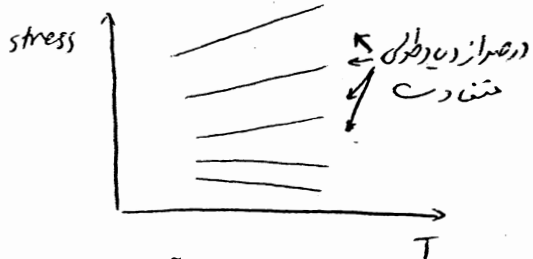
$$f = \left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_T - T \left(\frac{\partial s}{\partial l}\right)_T$$

به افزایش دما، افزایش نیروی کشش

همچنین در دماهای بالا، نیروی کشش بیشتر می شود.



رابطه بین نیروی کشش و تغییر طول در دماهای مختلف. در دماهای بالا، نیروی کشش بیشتر است.



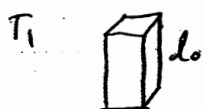
Thermo-Elastic Inversion effect

علت جدیت و جزا در تغییر شکل این کم این اتفاق می افتد؟

اگر این پدیده در تغییر شکل کم برای دستگاه محدود است و لذا در تغییر شکل کم زیاد محسوس نیست

یکی از خاص الاستیرا Thermal expansion است. اگر زنجیر را الاستیرا بدون تنش وارد

دهیم زنجیر را بازمی شوند



$f_{T_1} = ? \quad l_0 \rightarrow l_1 \quad \Delta l$

$T_2 (> T_1) \quad l_0 \rightarrow l_1$

$f_{T_2} \quad l_0 \rightarrow l_2 \quad \Delta l$

در ۱۰۰٪ کمتر شود زیرا از تقریباً ۵۰٪ کمتر شده.

تقریباً ۵۰٪ کم باشد دانبا ط مارپیچ اتفاق می افتد نسبت به زمانی که انبساط ۱۰۰٪ است دانبا ط

طراحی اتفاق می افتد تا تغییر انبساط در حد اول محسوس است



تا تغییر انبساط قطع در تمام از دیوار طلاها وجود دارد ولی در تغییر شکل محسوس است

همه در آن اثر انبساط ط مارپیچ را در حد الاستیک از بین می برد. برای این کار ابعاد اولیه قطع را در حدی خودگی

اندازه می گیریم. ۵۰٪ در آرد آرد... به صورت جلا ط تم اندازه گیری می شود



اینه حال اینط
که این در مقدار استرشدن
محسوس بهم نزدیک شوند

همه هم خاصیت از استیک بیشتر باشد تغییر شکل الاستیک بیشتر شود
... استرشدن ... الاستیک ...

در رابطه با f تاثیر عوامل ساختاری مثل حجم مولکول و ... را می بینیم و تاثیر عوامل ترمودینامیکی را می بینیم
به این دیده شده که تئوری رابرت استیسیه از دیدگاه ترمودینامیکی می تواند

حاکمیت تمام اینها با این دیدگاه خیلی برقی نمی شود ولی می تواند خواص ترمودینامیکی را ترجمه کند

در این دیدگاه:

- ۱) آنزودیک بودن الاستیسیته انبساط می شود
- ۲) انزادیمی الاستیسیته با دما انبساط می شود
- ۳) سهم مقادیر آنزودیک و آنزودیمی را می توان تغییر شکل تعیین کرد

در دیدگاه استاتیسیک مقادیر ^{الاستیک} با پارامترهای ساختاری الاستومر مرتبط می شود و در تئوری توانسته
حاکمیت الاستومر را ترجمه کند و با مقادیر از خطی، قطعی، انعطاف پذیر ... است



جلسه پنجم:

لاستومر یا viscoelastic هستند

plastic deformation \rightarrow damping = set

تغییر شکل در سببه دیدگاه تئیم دهان است:

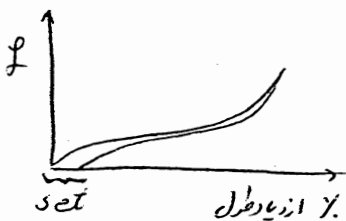
- 1- chain cohesion
- 2- chain entanglement

تغییر شکل در سببه دیدگاه تئیم دهان است

برای لاستومرهای مختلف میزان تاثیر این عوامل در مقادیر f متفاوت است

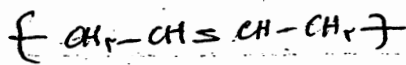
انواع انرژی در اثر وجود این عوامل است و میزان set

به آنها مربوط است

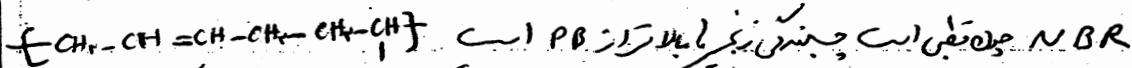




مقاومت الاستیک برابر تغییر فرم هم از ژلتیک هم آنژو پیک است

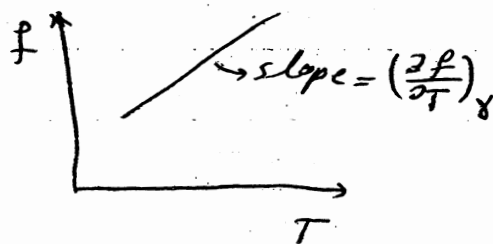


مقاومت PB عمدتاً آنژو پیک است

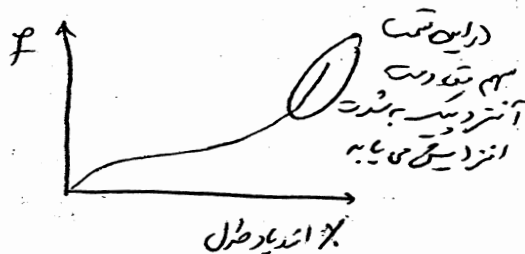


NBR چون قطبی است چسبندگی زیادی با لاستیک PB است
و مقاومت آنژو پیک بیشتری دارد. در نتیجه سختی و محدودیت در دایره کاربرد آن کمتر است. اما آنژو پیک در هند و تلوز
SBR به علت استایرن کمایع و سایر مواد کمتر است. مقاومت آنژو پیک بیشتر

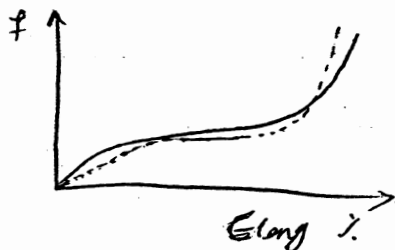
$$f = \frac{1}{T} + T \left(\frac{\partial f}{\partial T} \right)_x$$



$$f = \left(\frac{\partial v}{\partial x} \right)_T + T \left(\frac{\partial f}{\partial T} \right)_x$$



چه این هم منحنی تغییر آنژو پیک. منحنی اصلی نزدیک به این در آن نقطه را بر حالت ایده آل دارد



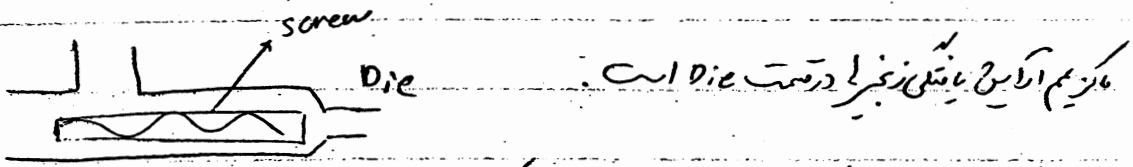
نقطه چگالی الاستیک در درجه قبل از دکلانیزاسیون و بعد از آن قابل اهمیت است. قبل از دکلانیزاسیون انتقال سیمایی بین زنجیرها وجود ندارد و با سیال دیکلور الاستیک کار داریم و بعد از دکلانیزاسیون جامد دیکلور الاستیک داریم زیرا قابلیت سیالیت را از دست می دهیم

قبل از دکلانیزاسیون فرآیند پذیرش الاستیک مهم است. processability

قبل از دکلانیزاسیون فرآیند پذیرش الاستیک مهم است

بعد از دکلانیزاسیون چگالی آن به عنوان جامد دیکلور الاستیک برای مهم است

در فرآیند الاستومر مثل این است که با افزایش دما مقاومت الاستیک افزایش می یابد



مکانیم آرایشی بافتنی زنجیره در سمت Die است.

الاستیک از نوع انتروپیک برای فرآیند پذیرش تعین کننده است زیرا اثر مقاومت زیاد بار

فرآیند پذیرش شکل است زیرا برای خواهر زنجیره در جهت جریان آرایشی یا به وسعت

با مقاومت انترودون بالا راهی خواهر



هر چه مقاومت انتروپیک بیشتر باشد سختی انترودون شود

معنی انترودون مقاومت محدوده از نوع انتروپیک باشد با مقاومت انترودون می یابد

به دلیل اصطکار سطح زنجیره دما در اثر حرکت به لای بود و آنیزه در انترودون در برابر

حرکت مقاومت می کند برای همین دما را پایین می آوریم

مقاومت انتروپیک زیاد ← درصن فرآیند مکانیکی

۱- مقاومت فنجان می لهر

۲- با افزایش دما مقاومت زیاد می شود

۳- با افزایش دما حلقه الاستیک هم افزایش می یابد

حلقه الاستیک در الاستومر

مقاومت حلقه الاستیک زیاد می شود

مقاومت حلقه الاستیک زیاد می شود

مقاومت حلقه الاستیک زیاد می شود

مقاومت حلقه الاستیک زیاد می شود

توربولانس Turbulance بعد از خروج دمای فرآیند

نرم و مکانیکی از سختی نمی آید درصن این ما

1. Die swelling

2. surface roughness

3. shark skin

4. melt fracture

بعد از خروج از فرآیند الاستومر تنش های ذخیره شده

را صورت تغییر حالت الاستیک می کند یعنی کاهش

طول، افزایش قوام، نامانعی سطح و کاهش برش

بریده شدن سطح

با افزایش حلقه الاستیک

به ترتیب این مراحل پیش می آید

چرا این موارد پیش می آید؟ زنجیره در Die آرایشی می یابد و وقتی خارج می شوند

shrink می کنند

تا جایی که ممکن است (کاملاً) و با عصبانیت (دیگر زنده می شود) باید دما را پایین بیاوریم

حفاظت الاستیک آنزیم الاستیری (خام و دکانیزه شده) را Nerve می گویند
آنزیم استیک

Nerve PB بالا دارد و نسبت نزدیکی خود را در طی شکل گرفت از الاستیسیته بالای برخوردار است

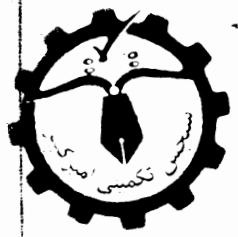
پوشش دادن آنزیم را بر کلاسی سطح داریم، ایفا می کند به طریکی (اج) را با آنزیم Callendering انجام می دهیم. اکثر آنزیم Nerve داشته باشد از روی داریم بلندی شود.

چون ریشه Nerve آنزیم است باید آن را کنترل کنیم و با برابر الاستیسیته آن برآیند کنیم
اصافه کردن منلوشت جهت کم کردن Nerve است.

حافظه الاستیک } تابع صعودی نسبت به زمان
الاستیری } ~ نزولی ~ زمان (fading memory) → اگر در حالت شکل یافته سرد کنیم و زمان به هم تا relax شود
(نه اینکه freeze کنیم ولی زمان فزاینده) وقتی دوباره حرارت می دهیم چون حافظه را مسوز کردیم تغییر فرم نمی دهد.
نسبت به آن فرایند

با استفاده در برابر آرایش یافتگی زنجیر است
دو همسین به آنها استعدا بازگشت به شکل اولیه می دهد.

relax شدن خودی با حاکم مولکولها همراه است و باعث تغییر فرم می شود که این تغییر فرم را باید
در ابعاد Die در نظر بگیریم تا وقتی حمل را سرد کردیم به ابعاد مورد نظر برسیم.



Mixing

آنزیم (کاربره خام) حواری
استودر

Additive behaviour : جمع پذیر بودن حافظه الاستیک

فرآیند mixing: داکسوزون
الاستیری نسبت به هر زنده ای در history می گذرد

در نتیجه در اثر سردی ایجاد شده در حلقه‌ها و حلقه‌های دیگر و شکست مذاب
اتفاقی افتد.

دلیل این امر جمع شدن حلقه‌ها در mining با سردی است. بر همین دلیل از
خاصیت نزدیکی بودن memory به زمان استغاده می‌کنیم و بین این دو در زمینه آسزده استراحت
می‌دهیم. که این زمان با تکنیک ایلی مثل RMS به دست می‌آید
گاهی اوقات این زمان به ۴۸ ساعت می‌رسد (stress-relaxation time)

هر چه مشکل فعلی تر باشد relaxation time کوتاه‌تر می‌شود

فوق فرادین‌پوی میزان history و حافظه ایجاد شده اثر دارد و سعی می‌کند این اثر را جبران کند
باشد که کمترین memory ایجاد شود.

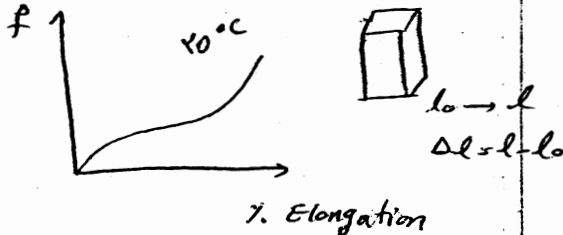


$$f_{Tensile} = \left(\frac{\partial \sigma}{\partial \epsilon} \right)_T - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_T$$

$$= \left(\frac{\partial \sigma}{\partial \epsilon} \right) + T \left(\frac{\partial f}{\partial T} \right) \epsilon$$

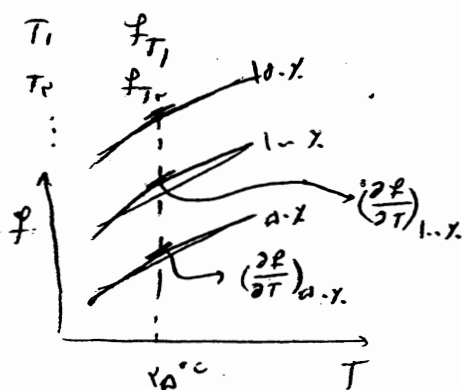
از همین رابطه می‌توان
تغییرات آسزده و دیگر
لامی نسبت کرد و این کار
با پارامتر دم انجام
می‌دهیم

با اندازه‌گیری سهم آسزده و دیگر



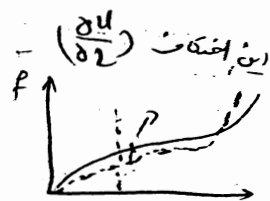
$$-T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_T = f \left(\frac{\partial f}{\partial T} \right) \epsilon$$

اگر فرض کنیم به پارامتر کنیم یک منحنی بردیم که به صورت خطی
باشیم $\left(\frac{\partial f}{\partial T} \right) \epsilon$ که همان $\left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_T$ است.



۵٪ از دیاد طول برابر ۱۰ نقطه در داده‌های مختلف

تغییر آسزده نسبت به ج
از دیاد طول به دست می‌آید



این دو معیار در کنار هم می‌تواند کار را که حاد است سردی است و جایی که هم آسزده و هم تاریخ است

همیشه اینطور نیست، آنرا باید مشخص کنیم
Nerve organization

و این منحنی مربوط به استرین در آنها از منحنی کلی بیشتر می شود؟ زیرا در آنها، ما از نیم استرین
است یعنی ما از نیم کاغذی استرین
توجه داریم که ما در این مورد، در منظر ما، این بر مبنای P است و زنده و انعطاف پذیر است



جله ششم:

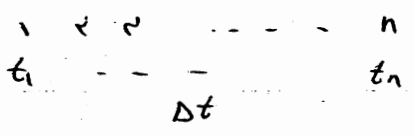
$$f = \left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)_T - T \left(\frac{\partial s}{\partial x}\right)_T$$

x : strain

خاصیت در برابر فرآیند برابر قبل از درک کانیزاسیون که مربوط به بخش استرین است $nerve$ نام دارد.

$nerve \uparrow T \uparrow$

کامپلکس
گرم فرآیند در این زمینه الاستوری و کانیزاسیون ما انجام دهیم
در پایان فرآیند n $nerve$ کل اینها برابر است با مجموع
 $nerve$ باقی مانده از فرآیند n با درجه بندی $nerve$ مثل عاقله الاستیک با x نزدیک نسبت به زمان است



فرکانس $nerve$ باقی مانده به dt بستگی دارد.

Mixing → Milling → extrusion

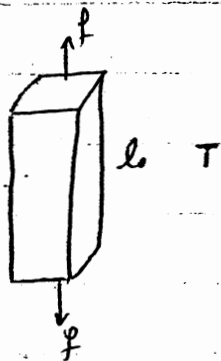
اگر بعد از هر فرآیند اشتراکیت نهیم در آن مورد باید انرژی کمی زیادی بر هم که فرآیند با هم از اینها عاقله
می شود.

مدل الاستیک هم ماهیت استرین دارد و برای بعد از درک کانیزاسیون است. رابطه ای که داریم هم برای
قبل از درک کانیزاسیون هم بعد از آن همان است.
قبل از درک کانیزاسیون اتصال فیزیکی و عاقله استرینک به دیسکرتیزه مربوط می شود و
 $Mooney$ viscosity بیان می شود که خاص پیرایه الاستوری است. هر چه عاقله
استرینک بیشتر باشد دیسکرتیزه صوفی بیشتر است.

پدیده های شکر بر جسم حلقوی، توزیع جرم حلقوی، تقویت زنجیرها در تقسیم چندجمله ای زنجیرها بر دیسکرتیزه استرینک الاستوری
یا پارامترهایی که بر مبنای آنها حرکت های حوضی زنجیرها صورت می گیرد تعیین کننده عاقله استرینک زنجیرها است.

هر دو به یک بزرگی بیشتر یا کمتر از خودی بیشتر است و تفاوت در
 Nerve بهتری دارد

(همین مطلب در مورد بار و کانتینر هم صادق است ولی در این حالت نقش تفاوت انرژی است و تقریباً
 همفرقی کنیم و تمام تفاوت ما هم است از خودی به برای کند)



Reversible

این قطعه را برای رابطه عنوان سیستم خودی به عنوان برکت در نظر میگیریم
 و به سفت درونی آن کاری نداریم

$$f \rightarrow dl$$

$$dw = f dl$$

کار انجام شده باعث کاهش انرژی می شود ds
 دس سیستم ثابت است

$$dq = T ds$$

انرژی داخلی سیستم هم به اندازه du تغییر می کند

$$du = dq + dw \quad \rightarrow \quad dw = f dl = \quad du - dq$$

$$f dl = du - T ds \quad \rightarrow \quad f = \left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_T - T \left(\frac{\partial s}{\partial l}\right)_T$$

در برابر به دلیل انرژی داخلی بالای زنجیر نام نامی از آن است اصل نیز یکی بین زنجیر با بیارنا چیزی است در نتیجه
 هم تفاوت انرژی یک بیارنا چیزی است

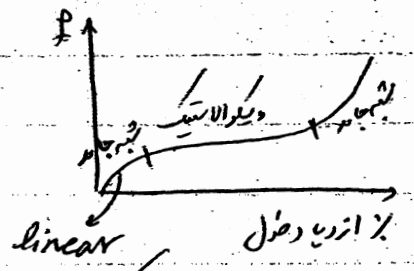


$$\left(\frac{\partial v}{\partial l}\right)_T \rightarrow 0 \quad , \quad dv \approx 0$$

برای اینکه رابطه را عملی تر کنیم استن دهیم باید رابطه را به شکل دیگری بنویسیم

$$f = \left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_T + T \left(\frac{\partial f}{\partial T}\right)_l$$

وقتی صفت از مکانیک موم می‌گوییم و کارشده شده است.



مهم تفاوت از الاستیک و انتر ویدر
در هر دو صفت متفاوت خواهد بود

اگر در ناحیه اول کار کنیم منحنی رفت و برگشت تطبیق می‌کند و در نتیجه رفتار آن شبیه ماده الاستیک است و رابطه بین تنش و کرنش از قانون هوک پیروی می‌کند
 $\sigma = k \epsilon$

در ناحیه ۱: مدل ثابت است و از قانون هوک پیروی می‌کند و perfect elastic memory دارد
یعنی fading memory ندارد و اگر بعد از تنش را قطع داریم چه قطع الاستیک کنیم نمی‌شود



برای همین سعی می‌کنیم کسره ناصح خطی را زیاد کنیم

در ناحیه ۲: fading memo داریم، رفتار دیگر الاستیک داریم
یعنی اگر در ناحیه ۲ قطع را نگاه داریم نیروی لازم برای نگاه داشتنی در از زیاد طول همین میزان
گاهی می‌تواند

در ناحیه ۳: دوباره تفاوت شبیه الاستیک نشان می‌دهد stress hardening
اگر به این ناحیه برسیم به آن رفتار self reinforcing می‌گوییم که از طریق آرایش
یافتن زنجیره در کنار هم است. برای آرایشی یا شگلی stress induced crystallization

می‌گوییم که البته باید نباید بار بار
در ناحیه ۳ fading memo نداریم زیرا زنجیره‌ها نمی‌توانند حرکت لغزش داشته باشند چون pack می‌شوند
لاستومر شوریون شبیه کریستال را نمی‌تواند
البته در دامنه‌های باریک‌تری می‌تواند با لاملا کاربرد دارد

که نیزیم ۱: سمت راست به سمت چپ آرایش یافتن زنجیره‌ها

بلایزین انرژی حاصله $coil$ دارد و در رابری کم پتانیه کانفورم اسیرون زنجیر را را $coil$ نزدیک کنند به برابر اسیره آل نزدیک می شود

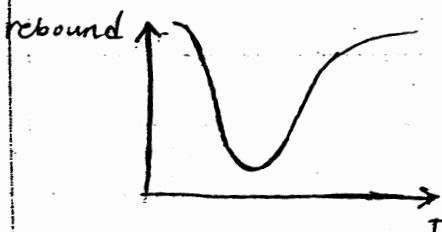
تغییر نرم ضیق زیاد هم به دلیل باز شدن $coil$ است

دلیل انزایی مدول بالترایی را : هر چه دما بالاتر بیروم مشکل $coil$ را راحت تر حل کرد

برای اینکه حالت $coil$ باشد دفعه درون زنجیری بیشتر می شود (در برای اینکه حالت $coil$ داشته باشیم زنجیر باید انرژی زیادی داشته باشد)



حجم هفتم :



لاستیسیتیه قبل از منجم دماهای فزایدی یعنی است بعد از منجم ضریب حرارتی مثبت داریم

لاستیسیتیه از ژل تیک است - آنترودید است

اگر با انزایی را کاهش لاستیسیتیه می دهیم گرمی بپیم رفتار رابری ن می دهیم باید در دمای کاری انزایی لاستیسیتیه بارها ن دهیم بعد از منجم لااستیرا رابری هستند

در حالت رابری نیست و شبه جامد الاستیک است

$$f = \left(\frac{\partial v}{\partial l}\right)_T - T \left(\frac{\partial f}{\partial l}\right)_T$$

$$= \left(\frac{\partial v}{\partial l}\right)_T + T \left(\frac{\partial f}{\partial T}\right)_l$$

برای اسیره آل و la الاستیک $\left(\frac{\partial v}{\partial l}\right)_T = 0$

بر دلیل صینرگی و la خوردگی زنجیر استنداری تفاوت از ژل تیک وجود دارد

نقش تفاوت از ژل تیک ، قبل و بعد از la کانز اسیرون در کاتیک الاستیر :

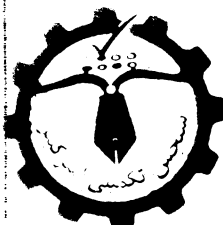
قبل و بعد از la کانز اسیرون هم تفاوت استرودید را داریم

نماینه اول: داشتن انرژی گرایی بالا یعنی زنجیر یا دارای ولت مغنسی یا سایر مواد هستند و باعث می شود وقتی میدان تنش وارد می کنیم میدان می خواهد زنجیر را در جهت خود کشی در آید (در تغییر فرم های کم حرکت های غیر زنجیر یا میسای سول) حداکثر هم قوتها می زنجیر یکسان باشد براون

در اینجا تفاوت حرکت های براونی Brownian motion یک درجهت ای مختلف است که به معنای تفاوت جغرافیایی و شبیه جاذبه الاستیک است.

وقتی نیرو از صفر بدین جهت تغییر می کنند به طور متفاوت حرکت می کنند و رفتار غیر خطی هستند چون تفاوتان متفاوت است

در نهایت در نمایی به نیرو تفاوت درجهت داریم که به معنای سولار رفتار غیر خطی سولار



در نمایی ۱) ماژیم حرکت براونی
۲) ~ آرایشی یا مغنسی

حرکت های براونی حرکت های عرضی زنجیر هستند و انرژی است و یک هستند

$$A = U - TS$$

$$\left(\frac{\partial A}{\partial l}\right)_T = \left(\frac{\partial U}{\partial l}\right)_T - T \left(\frac{\partial S}{\partial l}\right)_T \rightarrow f = \left(\frac{\partial A}{\partial l}\right)_T$$

$$\left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_l = -S$$

$$\Rightarrow \frac{\partial}{\partial T} \left(\frac{\partial A}{\partial l}\right)_T = \frac{\partial}{\partial l} \left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_l$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\partial f}{\partial T}\right)_l = -\left(\frac{\partial S}{\partial l}\right)_T \Rightarrow \text{رابطه ترمو الاستیک} \quad f = \left(\frac{\partial U}{\partial l}\right)_T + T \left(\frac{\partial f}{\partial T}\right)_l$$

Thermo elastic inversion { فصل بودن f با T به شرط فرضی نردن

Thermoplastic Elastomer (قبل دیکر الاستیک) | Thermoset Elastomers (بعد دیکر الاستیک)

قبل از دیکر الاستیک انتقال شیمیایی بین زنجیرها نیست و فقط نیروی فیزیکی وجود دارد
 بعد از دیکر الاستیک پلیمرها با هم پیوسته می شوند و این پیوستگی دائمی است

قبل از دیکر الاستیک فرآیند پردازش آسان است
 بعد از دیکر الاستیک فرآیند پردازش آسان نیست

processability
 قابلیت پردازش
 آسان است

قابلیت دیکر الاستیک
 processability
 قابلیت پردازش

سهولت فرآیند پردازش و همچنین دو نوع مقاومت است، آنتروپیک و انرژتیک
 بخش آنتروپیک به صورت دیکر الاستیک بیان می شود که هر چه بدتر باشد
 فرد نیز مشکل تر است.

↓
 هر دو مقاومت است، مقاومت دیکر الاستیک
 بخش آنتروپیک و انرژتیک را به صورت
 حار و تلف می کند و با افزایش
 دما مقاومت آنتروپیک هم از بین
 می یابد و الاستیک را باقی
 نگه می ماند (تلف می کند)
 فرآیند پردازش

مقاومت دیکر الاستیک تعیین کننده میزان پذیرش الاستیک است ولی چون انرژتیک
 است آنرا با بالا بردن مقاومت دیکر الاستیک می شود
 دلی عمده مقاومت، مقاومت در برابر کاهش آنتروپیک در اثر فرسایش
 مکانیکی است.



با افزایش دمای الاستیک قبل از دیکر الاستیک nerve آن افزایش می یابد
 دما را حدود ۷۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد داریم.

(۲ ضمیمه) NBR - قطعی - در اثر فرسایش دمای آن زود به جایی می رسد
 (حقایق) BR - غیر قطعی - cold flow در دمای پایین خود بخود flow می کند - یعنی دیکر الاستیک زیاد می ماند

فرآیند پذیرش BR فوق العاده مشکل است و مقاومت آن آنتروپیک است و nerve آن ۵ تا ۱۵ برابر NBR دارد

NBR ۱۰ تا ۱۵ برابر BR فرسایشی شود با اینهمه دیکر الاستیک بدتر می شود

nerve : مقاومت الاستیک را بر دیکر الاستیک نهاده است و این فرآیند ای فرسایش مکانیکی، با آن افزایش می یابد
 بداند و دیکر الاستیک را در مدل الاستیک تولید



در NBR با اعمال انرژی مکانیکی بر مواد است از ترکیب یا دیگر زنجیره‌های بلند
 در هر مواد است استر و دیگر بالا با شروع انرژی مکانیکی را افزایش دهیم حلقه الاستیک افزایش
 می‌یابد (شدت میدان مغناطیسی را نباید زیاد کرد) تحت میدان مغناطیسی آرام تعدادی از زنجیره‌ها
 شکسته می‌شوند و فرآیند را متراکم‌تر می‌کند.

اگر مواد استر و دیگر پدیده‌ها را با بالا بردن شدت میدان را افزایش داد و
 در الاستیک با افزایش شدت میدان دیگر زنجیره‌ها می‌شود در رفتار pseudoplastic دارند

در NBR چون چندین زنجیره زیاد است حدی را با بالا بردن داریم تا امکان فرآیند دیگری
 زنجیره‌ها را هم محدود می‌کند که در مورد BR تا جایی ممکن ده کار را با این می‌آوریم زیرا
 اگر مواد استر آن استر دیگر است و به دو حالت است.

mastication



شکست زنجیره‌های الاستیک
 در حین فرآیند از تردها
 در اثر فرآیند تنش روی قسمت‌های مختلف زنجیره

کاهش حجم مولکولی
 کاهش دیگر زنجیره

برای راحت کردن فرآیند زنجیره‌ها را نمی‌گذاریم زیاد
 شکسته شوند زیرا ضلوع مکانیکی است می‌کنند (استحکام مکانیکی)
 مastication راحت سر رابط کنترل کرده انجام می‌دهیم

با افزایش انرژی از تقویت ضایع زنجیره‌های الاستیک بر زنجیره‌های الاستیک
 با افزایش انرژی از تقویت استر و دیگر از تقویت ضایع زنجیره‌های مولکولی

- ۱) Tg
- ۲) خطیت
- ۳) قطبیت
- ۴) linearly (خطی بودن)
- ۵) polarity (قطبیت)
- ۶) chain cohesion (تداوم زنجیره)

تفاوت آنتالپی :

چسبندگی بین پارتیکل ها ، استحباب $plasticity$ با هم و ویسکوزیته با هم این سه فاکتور در

۲۹

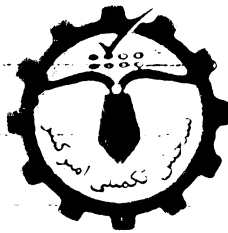
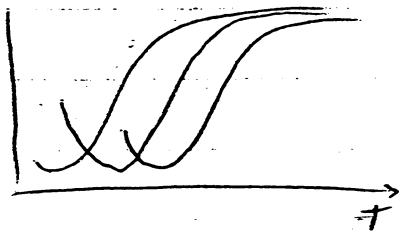
هر چه T_g الاستیک پلاستیسیته بیشتر $Thermal energy$ زیرا بیشتر انرژی در آن بیشتر است
درهم حد است و دیگر در برابر الاستیک پلاستیسیته ها

T_g $nerve$ بیشتر قبل از دکلانیزاسیون و مدول الاستیک بیشتر بعد از دکلانیزاسیون

T_g الاستیک پلاستیسیته

SR (silicon rubber) $T_g : - ۲۵۰$

CR : chloroprene rubber

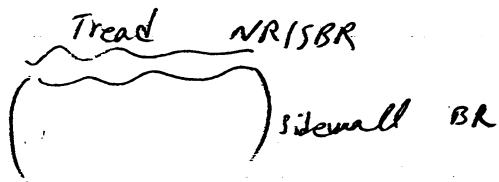


Linear

Linear

حقیقت : هر چه بیشتر باشد (در محدوده ای نوعی کم باشد)

پهلویت حرکتی عرضی بیشتر ، آنزودی بیشتر و در برابر الاستیک
بند خواهد شد . در نتیجه $nerve$ بیشتر قبل از دکلانیزاسیون
و مدول الاستیک بالاتر بعد از دکلانیزاسیون



تنش در این منطقه در دیواره

تمرکز می شود پس هیترزین

در اینجا مهم است و BR برای کاهش

هیترزین بکار می رود زیرا الاستیک بالا دارد

حدودت سایش BR بالاست و می کشد زیاد دارد ، $creep$ دارد می بچد از

دکلانیزاسیون زیرا از تجربی خطی هستند

مازیم $creep$ دارد Tread داریم برای همین از BR در این قسمت استفاده نمی کنیم

هر چه مقاومت کمتر است، استرس باید معدل اما سبب بیشتر خواهد شد.
هر چه ماده انعطاف توارد بیشتر باشد، معدل اما سبب کم تر خواهد بود پالکس
هر چه ماده زودتر بیشتر باره، علت سبب را سبب است و سبب را سبب است اما سبب او است که باید

(۳)

قضیت: هر چه بیشتر باشد، چسبندگی کمتر باشد و در نتیجه حوادث و دیگر چیزها کمتر شود.
در این الاستیک کمتر بجواز و لکانیزاسیون در دیگر زمینه بیشتر در روز آینه

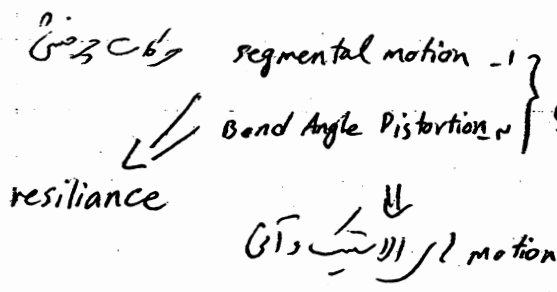
set برای BR از MBR بیشتر است. BR در الاستیک بالاتری دارد

یعنی شکل غیر قابل برگشت

انتظار داریم set و creep MBR بیشتر باشد و وی برای BR بیشتر است زیرا لغزش غیر خطی
با شکر لغزش زودتر در سبب بیشتر است. اگر شکله من از زخم برای خطی را
تحت تنش قرار دهیم زخم دچار slippage می شود در صورتی که اثر زخم را غیر خطی
یا فصلی بودند اجازه لغزش روی هم پیدایش کردند.

زخم set, resilience : resilience به معنی آبی است و از نوع استرس پدید می آید
و creep پدیده وابسته به زمان است، هر چه مواد دیگر زودتر است، creep بیشتر می شود

creep وابسته به زمان است
resilience پدیده آنی است

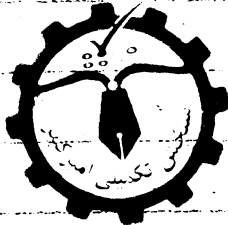


creep → وابسته به زمان → chain slippage - 3
۱۴ وزن نوکس: هر چه وزن موکس بیشتر باشد، توره خود را بیشتر می کشد و فرکانس بیشتر می کشد
۱۵ توزیع حجم موکس: پالکس در همه کردن فرکانس بیشتر است اما سبب کمتر است
هر چه توزیع حجم موکس بیشتر باشد، سبب بیشتر است و سبب را سبب است
در اینجا یک قسمت از زخم ما هم موکس کم به عنوان نرم گفته عمل می کند و فرکانس بیشتر را می کشد
هر چه توزیع حجم موکس بیشتر باشد، سبب بیشتر است و سبب را سبب است
لذا همان الاستیک با یک توزیع حجم پس از آن با blend حس است و سبب را سبب است و سبب را سبب است
که نرم گفته به نرم تر از نرم گفته کوچک است و به سطح می آید و سبب را سبب است و سبب را سبب است
منابع آزمون دکتری، کارشناسی ارشد، کاردانی به کارشناسی - سراسری، آزاد و وزارت بهداشت

حلبه هتیم

تقیم بندی الاستومر براساس ساختار شیمیایی و شیمیایی :
 تقسیم بندی الاستومر براساس درونی خاص :

ساختار اشباع ، مزد جهی سئین



M
N
O
R
Q
T
U
Microstructure

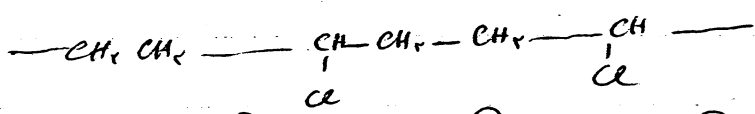
(معمولا دو یا سه حوضه زا برای ساختار اصلی آلیستری است)

الاستومرهای مزده M : ساختار کمان اشباع ، مزد سئین تشکیل دهنده اصلی backbone زنجیر است
 الکتوسرمای به بر پایه اشباع و مزد سئین و کوپلیمرهای درون قرار
 می گیرند در این مورد قرار می گیرند

Methylene rubber :
 ethylene-propylene-rubber

$$\left[\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right] \left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right]$$

 CPE : Chlorinated PE



حوض اشباع هتیم از مقاومت (خوبی) بالایی دارند ، مقاومت حرارتی بالا ، مقاومت شیمیایی بالا

جزود الاستومر با خاصیت هتیم می هستند special purpose elastomer

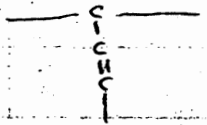
الاستومرهای غیر اشباع توسط اوزون تخریب می شوند در آنها تخریب خدرا به صورت micro crack نشان می دهد که به آن ozone cracking می گویند. و نیز UV (پرتو خورشید) باعث تخریب می شوند
 این مزده از الاستومرهای ضد درجه نسبت به اوزون مقاوم هستند
 ضعف این الاستومر این است که با خوردن و لکه نیزه می شوند (یا سسته های و لکه های اسید که می خورد)
 در ضد غیر اشباع (آر نیوز با شیم) با به زیر ۱۰٪ باشد

نمونه الاستومر
 * ACM , CFM , CSM , EPDM , EPM , FRM , CM

مقاومت حرارتی بالا
 تنها الاستومر که در برابر سلفید مقاوم است

پولیمرهای ترموپلاستیک

گروه R: میوند دوگانه غیر اشباع می در پیکار زنجیر اصلی در شش پای فرعی وجود دارد.



قابل دکانیزه شدن با نور

اگر لاستیک های جدا استفاده در صنعت غیر اشباع هستند زیرا با نور و دکانیزه می شوند

مقاومت در برابر ozone (اسیدها، مواد خوردنده، اکسیژن محیط، پرتوهای فرورسیدری ضعیف است) در صنعت لاستیک با نور و دکانیزه می شوند به سبب اشباع می کنند ① دکانیزه می شوند ② خاصیت الاستیک با دکانیزه شدن با نور و دکانیزه می شوند

بعده قابلیت دکانیزه شدن با نور و سبب از لاستیک را از آن می گویند.

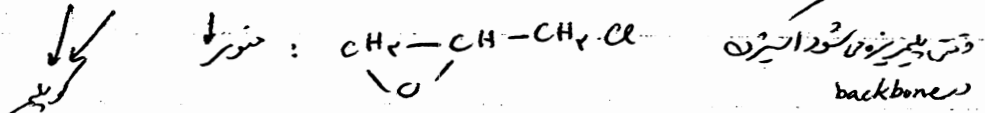
*BR, CR, IIR, NBR, NR, SBR, XSBR, XNBR

زیر بر بولیمر شده

گروه M: نیتروژن در طول زنجیر پلیمر backbone اصلی وجود دارد.

جزد لاستیک های بعضی محسوب می شوند و تعداد کمی دارند در صنعت کاربرد زیادی ندارند

گروه O: اکسید در ساختار است مثل لاستیک های اپی کلوروهایدریل و استیلن اکسید



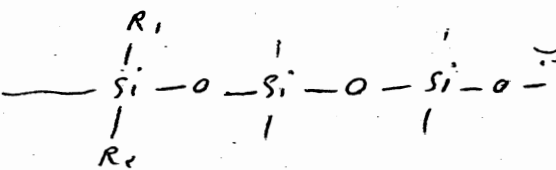
ECO



این گروه های دریل استیلن اکسید: مقاومت در برابر مواد نفتی و سوسنی

نزدی ندارد اکسید در backbone با S

گروه A: inorganic elastomer: کربن در backbone حضور ندارد



از تنوع زیادی برخوردارند و اینها پلیمرهای غیر آلی هستند، مقاومت حرارتی بالا، استیلن خوب

Bio elastomer: ساخته شده با زنجیرهای آلی با محیط های زیست سازگارند پوست مصنوعی، پرده تنه زایی، عروق مصنوعی

فوق العاده inent هستند

مقاومت در برابر ozone

منابع آزمون دکتری، کارشناسی ارشد، کاردانی به کارشناسی سراسری، آزاد و وزارت بهداشت ۱۵۰۰ تا ۱۵۰۰۰

۱۵۰ FKM + تحمل حرارت دارد و زیر ۱۰۰ - صنعت خودرو

مزیت دی الکتریک خوبی ایجاد می‌کند - صبر در برابر آتش - مورد استفاده کلی در خودرو

نمای درختی نام پیوند - ۵-۶ حرارت - فنای ایجاد می‌کند و مقاومت حرارتی بالا

صبر در آب زیاد است با این پیوند قطبی ۵-۶ دارد. (به دلیل کانتور مایکرو helix)
hydrophobe



گران قیمت، صرف بالا

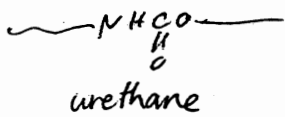
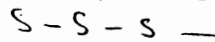
Thio - در -

گروه T: در در backbone حضور دارد

به سولفاید برهتند polysulfide rubber

کاربرد وسیعی ندارند اما قابلیت جذب ارتعاش را دارند برای آنتی ویبراتور Anti vibrator صرف دارند
جذب شوک و ارتعاشی استعداد damping دارند

به دلیل مقاومت و این صفت پیوند S-S کاربرد بسیار دارند
رقار الاستیک آن نامشخص است



گروه U: واحد مکرری زنجیر از نوع پیرتان است

مخالف نوری دیده دارند، کاربرد بالا

مقاومت ozone و حرارتی و شیمیایی بالا

با گذر از دکانیزه نمی‌شوند. بیشتر سیس پی دی و کانتور مایکرو برای آن استفاده می‌شود

کاربرد بسیار گسترده‌ای خوبی دارد

از لحاظ مقاومت ozone بسیار کم است - کاربرد medical دارند

سازگار خوبی با خون دارند و مقاومت با داروهای قوی ندارند

پرده thrombosis (انقباض خون) که به سگات با کار پیوندن با خون می‌ماند

رودک دست نخورده برای درختی خاص :

① heat resistant elastomers

مقاومت حرارتی بالا تا ۱۵۰°

در این گروه لاستیکهای غیر اشباع هستند و زیر بار کم بردارند. اگر هم باشند در همه اشباع پیش از

۱۷۵°

CSM کبریتولفونیت، پلی استین
Hypalone
chloro-sulfanated PB

CSM : مقاومت شیمیایی بالا برای مخازن اسید

IR (در همه غیر اشباع نم)

EPDM

EPM

کربنیل استین - پروپیلن

FKM

CFM

عنف فلکسور خاصیت ضد رطوبت

بی دهنه و آبرنگ در موتور

خوردگی خوردگی را کاهش می کنند

F - به بعضی فلزات

Q - پارسی Si-O

در صورت کابل
هرامی، موثرتر از سیل
مقاومت از دست ۱۰۰٪

۹۸٪
در صورت کابل
هرامی، موثرتر از سیل
مقاومت از دست ۱۰۰٪

②

oil resistant



در مقابل روغن که دهنه در آنها مقاومند

و با هم جزو لاستیک هستند

CR و CSM

NBR

همه طایر ساختار قطبی هستند

یعنی قطبی هستند در برابر سیالات غیر قطبی مقاومت بالا دارند

EPDM, SBR استفاده می کنند

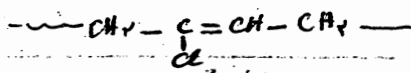
روغن آرمز، قطبی ← این گروه مقاوم نیستند ←
روغن موتور و غیر قطبی

سیال قطبی ← لاستیک غیر قطبی

③ ozone resistant elastomers

CR : chloroprene rubber

کاملاً اسباج یا در حد غیر اسباج محلی می‌مانند



تنها لاستیک مقاوم در برابر اسباج کم‌تره با اسباج کم‌تره می‌شود در برابر اسباج کم‌تره می‌شود

نمایند آلیاژ، قیمت، فرآیند تولید و درستی برای دیگر لاستیک‌ها این از این می‌گردد مهم است

SUR NBR + PVC

IIR:

ایزوپرن (ایزوپرن) به ۵۰٪ (در حالت تصفیه استفاده) مقاوم است در برابر اسباج کم‌تره

④ chemical resistant

- CR
- IIR
- FKM
- CFM
- CSM



منظور بیشتر مواد خوردنده است

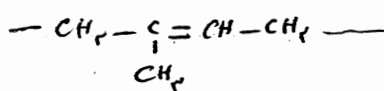
⑤ low temp. resistant

- NR → -۸۰ °C
- BR → -۱۰۰ °C - ۱۲۰ °C
- MPQ → -۱۵۰ °C

از لاستیک‌های ۴ استفاده نمی‌کنیم زیرا در ۱۰۰ تا ۱۲۰ °C -۳۰ است

بسیار سرد است ۲۵۰ °C -

NR : polyisoprene



فوق العاده منعطف در برابر خوردن

تقسیم بندی لاستیک‌ها از نظر خواص به دو گروه کلی:

- 1- general purpose
- 2- special

NR
SBR
BR

در خودرو لاستیک‌ها در صنایع مختلف

خواص نسبی در هر آن را ندارند

به غیر از این به مورد بقیه لاستیک‌ها در خصوصیت یا property در هر دسته

special: CR قندازنی پلا

IIR isobutylene isoprene rubber تنها لاستیک مقاوم در برابر نفوذ گازهای مختلف و همچنین قابلیت دینامیک

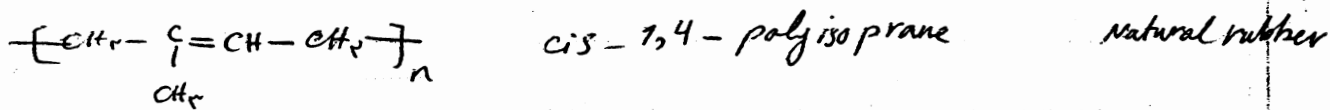


حلقه نام:

NR : General purpose خواص هندسی الاستیک برای
BR
SBR
همچنین مقاوم در برابر حرارت، مواد شیمیایی خورنده، نفوذ و عبور گازها، از آن محیط مقاوم هستند

این لاستیک به صورت آلی با الاستیک خاص (special purp. نیتریتان) می‌کنیم. (بعضی آلی است)

NR : تنها لاستیک که به صورت طبیعی است. تمام الاستیکهای دیگر سنتزی هستند



این پلی‌ایزوپرن به صورت طبیعی به شکل مایع شیرین شکر غلیظ تحت عنوان

hevea brasiliensis . hevea natural latex بدست می‌آید، از درخت به نام

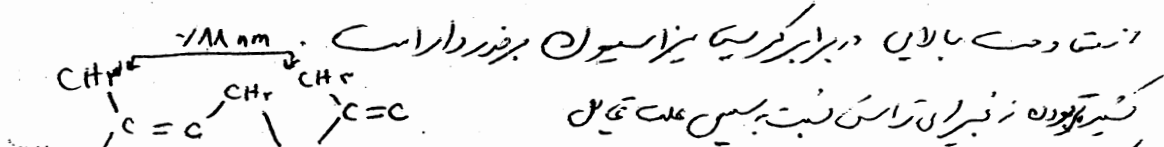
لاکس طبیعی در تمام این درخت وجود دارد و در این تخم‌زدن ستم استخراج می‌شود. لاکس استخراج شده

عادی ۲۰ تا ۲۵٪ cis-polyisoprene است و بقیه آب، حلال طبیعی و trans-polyisoprene

است. بر حسب نوع فرآیند که در لاکس طبیعی انجام می‌شود این لاستیک به grade از مختلف تقسیم می‌شود

... 1,4-cis از حدود ۶۰ تا ۷۰٪ در قابل کریستالیزاسیون برخوردار است. و با حضور حلال ۶۰-۷۰٪

در نتیجه با فشار تراشیدن از استخوان بالای برای کریستالیزاسیون برخوردار است این کریستالیزاسیون



منابع آزمون دکترا، کارشناسی ارشد، کاردانی به کارشناسی، ماسری، آزاد و وزارت بهداشت

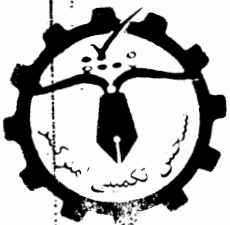
آیا همه الاستوری غیر تابع در حین *Plan cracking* ضعیف هستند؟ *BSR* بسیار در حین *Plan cracking* ضعیف است در حالی که پیوسته‌های دوگانه آن با *ozone* بسیار مقاومند

دانش *ozone* با پیوند دگانه باعث شکل *micro crack* می‌شود، رشد *Crack* تحت تنش دینامیک بستگی دارد به میزان انعطاف پذیری زنجیرهای الاستور *chain flexibility* هر چه انعطاف پذیری زنجیر الاستور بیشتر باشد، تحت تنش دینامیک رشد *micro crack* ضعیف خواهد بود و معمولاً اینگونه است تا *ozone* است می‌تواند برای مدت طولانی مورد صرفه‌رسانی شود.

چرا هر چه انعطاف پذیری بیشتر باشد، رشد *crack* کمتر است؟ علت رشد نکردن *crack* از دو دانه‌ها به دلیل *Damp* بودن انرژی نیست، تنش صرفاً حرکات چرخشی می‌شود که حرکات تپه الاستیک هستند و هر چه حرکات چرخشی زیاد باشد *Damp* کم می‌شود و بالعکس

الاستوری که زنجیرهای با هر دو حرکات چرخشی (ایمان) هستند از حسیت‌ترین دسته‌ها هستند.

تنش‌های دینامیک صرفاً حرکات چرخشی زنجیرهای استند *crack* انرژی برای رشد از دو دانه‌ها را به دست نمی‌آورد بنابراین رشد نمی‌کنند



انرژی به تریس *NR*، مقداری *BR* بزیم به مناسب *Plan cracking* کمک می‌کند.

حرکات چرخشی انرژی جذب می‌کند و انرژی را ذخیره می‌کند تا به حالت اولیه بازگردد.

انرژی ذخیره‌شده جذب می‌شود و پس داده می‌شود به الاستیک (توسط بازگشت به شکل اولیه و حرکات چرخشی) *Damp* یعنی انرژی جذب می‌شود و تلف می‌شود

cis و trans نزدیک هم است.

در cis فاصله در هم ۴۴ nm است. در trans فاصله در هم ۸۸ nm است.

زنجیره‌های ترانس کشیده هستند و تراکم packing آنها (دهند) این به جوی ایستادگی ترانس می‌تواند در دمای جوی را برساند.

cis از دید الاستیسیته بالای برخوردار است که به خاطر فضای آزاد (بین زنجیره‌های الاستیک) است. ی شود حرکات محو ضعیف با هم است (انجام شود) high resilience است و از nerve بالای در فرآیند ترمو مکانیکی برخوردار است.

بدن گاهی nerve قبل از فرود نیز آمیزه کاری، الاستیکیت فرآیند mastication تراکم می‌کند که به طرد کلعب است. از افعال تنش‌های مکانیکی روی زنجیره‌های الاستیک و کشش زنجیره‌ها به زنجیره‌های کوتاه تر که باعث گاهی جرم و شکل و nerve می‌شود.

خوب
بسیار خوب
خستگی

بعد از دوکامیزا بیرون از محادد سایش خوب، محادد کلامی خوب، هسته‌زنی کم، HBSU کم، محادد برخوردار است. اما چون ۱۰۰٪ غیر استیج است در مقابل ozone cracking

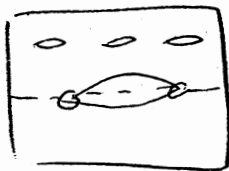
Flon cracking محادد زیادی ندارد.



ozone cracking و Flon n } به تنبیه هر دو cracking است. تفاوت چیست؟

ozone اثره پوی زودگان عمل کند در سطح عمل crack ریزایی می‌شود. اثر قطع کت شرایط معروف کت تنش دینامیک تراکم کرد crack در ریز از دو آنها رسد می‌کنند و قطع دچار شکستگی شود.

اگر crack شکل شود تنش دینامیک نداشته باشیم crack رسانی کند



اگر سطح قطع را بری توسط ozone در حضور تنش دینامیک فریب شود به آن Flon cracking می‌گویم.

سخت آلودگی مخفف است
shock absorber

Damper (Antivibrator)

یک ضربیه یا میران دینامیک دارد یعنی واه و پس می دهد
مثل فنر فنر می راند و بعد در شکل اول می برود

اطراف پدیده کشی Fender می گذارند که جاذب شوک است

در این می دهد
به شکل طرحت و تغییر می ده است

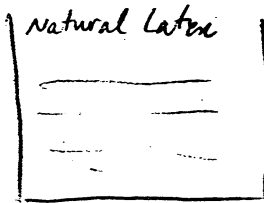
الاستوسیتیل دمبر قوی است ولی جاذب شوک نیست

کنترل کننده ای
elastic absorption

تغییر دایره ای برندی

حالت پرض زنبیرا
به خاطر انعطاف پذیری

گت کنترل و قابل
طراحی است



جود انعطاف دهنده به لایس که با هم می کنند
از دیرو با نزل ، فرمالدهید ، اسید فسفید صلیب است
کار چوب حالت نرم و خوب می کنند

فرانزایی روس آن انجام می دهند که از نظر نوع فرآیند کار چوب فرید (مثلت قفسه می کشد)

مجموعه و تنوع چرم صلبی mastication → خشک → به ایزوپرن → ریب لاتن
دیگر زیتونی (nerve) به هم سازی می شوند

چرم صلب و ریب دهی ، شرایط خشک کردن و grade ، mastication کار چوب به شکل از چرم صلب
(با دفع میدان نش)

- 1-SMR : standard malysian rubber
- 2- RSS : ribbed-smoked-sheet
- 3- crepe
- 4- CV : constant viscosity
- 5- ENR : epoxidized-NR



این grade از هر نظر متفاوت است (سختی) ، nerve در فشار رولر دایره ای ، سرعت دکانیزاسیون

به دست چرم صلبی و کاربرد ، دنت ، توزیع چرم صلبی ، ریب خردی

PRI 10

کامپوزیت پلیسی در مقابل تخریب های حرارتی (کمپوزیت) خاصیت را تعدادی مواد پلیسی به صورت ناخالص دارند.
هر چه دریم خالص نسبت به مواد غیر پلیسی کم از درصدی دارد و کمتر است تا دست و پا می آید و کمتر است
کمتر است.

وقتی کامپوزیت تخریب حرارتی اکسیداسیون را دارد و دیگر زنته آن کاهش می یابد و کمتر است
حکایتی آن افت می کند.

پارامتری که میزان مقاومت را نسبت به این تخریب نشان می دهد PRI است
Plasticity Retention Index (اندیس نگهداری پلاستیسیته)

هر چه پلاستیسیته بیشتر باشد دیگر زنته کمتر است. پلاستیسیته عکس دیگر زنته است.
میان پذیری

PRI پارامتری برای ارزیابی مقاومت ترمو اکسیداسیون NR است.
دیگر زنته کم کاهش می یابد PRI از 100 می آید



از بالا به پایین PRI افزایش می یابد زیرا میزان خالص پلیسی کمتر است.
NR grade

SMR 10	} SMR
~ 20	
~ 30	
~ 40	
~ 50	

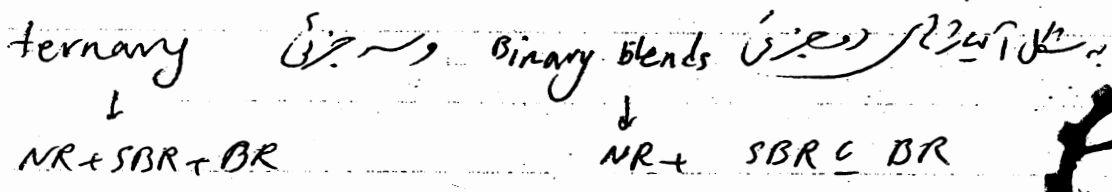
معمولاً تعیین کننده PRI، خصوصاً در وقت کامپوزیت
هر چه عدد کمتری است در خصوص nerve پلیسی کمتر است و زنته پذیرد
مطلوب تر است و در آن ترمی شود.

SMR در خصوص ترین دی ناخالص ترین grade کامپوزیت است. چون از زنته جمع جرم مولکولی پلیسی
بر خرد دار است از زنته پذیرد خوبی برخوردار است.

دلیل نام SMR: بهترین ترکیب کننده بازاری است. برای اینکه هم در طولانی مدت ترکیب شود
خصوصیت یکسانی با هم دارد و در آن ترمی با سهولت خصوصیت SMR در نظر رادار است.

از نظر ولکانیزاسیون، الاستومر NR چون غیر اسباع است در تمام سیستم‌های ولکانیزاسیون کربنی، پراکسیدی و قفسی ولکانیزه می‌شود (تمام grade)

تمام grade با تمام الاستومرهای غیر اسباع با درجه غیر اسباع بالا نسبت آلیاژ شدن را دارند بشرط اینکه هر دو از تعقیب بالای بر ضد دار نباشند و بهترین آلیاژ این الاستومرها BR و SBR است.



معیارهای مورد استفاده برای آلیاژ الاستومر به الاستومر دیگر:

۱- اختلاف ضریب حلالیت solubility parameter به تعقیب سیستمی نزدیک است با هم ضریب حلالیت بهم نزدیک باشند.

۲- سازگاری ساختاری دارند یا structural compatibility به اختلاف سطحی نام

۳- co-curative باشند بتوانند در یک سیستم ولکانیزاسیون معین با سرعت معین ولکانیزه شوند (دوالاستومر)

انگلیز معین ولکانیزاسیون نباید زیاد باشند.



$$\text{Ratio } \frac{A}{B} = \frac{2}{8}$$

بهترین معیار ذوق مورفولوژی و ساختار میکروسکوپی نهایی چیست؟

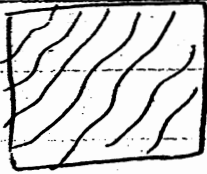
ذوق morphology یا ساختار ریزولوژی که از آنجا که بهر سطحی آنقدر تعقیب گفته و خواص نهایی است

ظهور توزیع می‌فازها در فاز دیگر درختیاس مخلوطی در آلیاژ

(۱) یک فاز می‌تواند ماتریس و فازی پرست باشد و فاز دیگر متغیر باشد

Matrix-disperse





RSS : درون لای بسیار طایفه خاصی از روده

شیر دار برای این نوع درج ابرام می بیند

لایه نوده برای جدگیری از تخمیر سطح قرصه اسفمز خورسید (۷۷)

Crepe خاصیت نوع NR است . nerve با دارد . کاربرد در موارد غذایی و بهر حال دارد

CV : NR در این خاصیت با اکثرین و موارد طبیعی و میکروزیته ای که هستی و به دلیل بیشترین خطای آن تغییر می کند . برای اینک تغییر و میکروزیته نده حواد با دیوار کشته و بهمان می کنند که و میکروزیته را ثابت نگه می دارد . برای این CV grade می گیرند

ENR : NR است که در صد جزئی فروهای ایروسی در زنجیر را می گیرد

NR کشش سطحی و قابلیت با این دارد . به منظور افزایش کشش سطحی و فریب اصطکاک NR قابلیت آن را در آن بالا می کشد از قبیل و همیظا بهبود است از کارهای لاستیک با بر روی لاستیک از قبیل ، در صدی شوهای ایروسی که است فراتر از خاصیت از روی ایروسی لاستیک را می گیرد که به کشش قوی شدن زنجیر و افزایش کشش سطحی و فریب اصطکاک می شود

میزان پارگی کششی سینه توسط بزقاری به میزان فریب اصطکاک را بر با سلیس بستگی دارد

نقطه برهم کنش دو سطح : Tribologic در تماس با هم هستند

در برابر فریب اصطکاک فاکتور است



ENR ، قابلیت با فریب اصطکاک بالا و قابین آن را در سگن با مواد قوی چون قوی است در برابر روغنها و هیروکربنها و صلاهای غیر قوی نسبت به grade ایروسی

NR حاد و نرم تر است

Anti-crystallization جلولگیر از هسته گذار

برای کنترل BR نهی از ۲-۱ وینیل در ساختار آن ایجاد می کنند پس ۱۱۵ تا ۸۱۷٪ متغیر است
و عدد ۲-۱ وینیل بدلیل کاهش انعطاف پذیری را کم می کنند و فرآیند پذیری را بهبود می دهد و
لاابرا الاستیسیته را کاهش می دهد.



لاابرا الاستیسیته هم بود در وینیل را ۱۱۵ تا ۲۰٪ اینست به این معنی

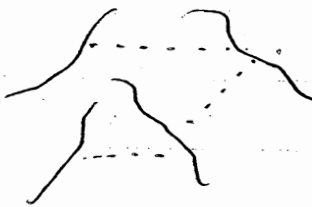
neve ~~~~~ ۸۴۷٪ ~~~~~

به بدلیل کاهش انعطاف پذیری

الاستیسیته با ادر وینیل بالا و Tg بالا دارد ~~~~~ ۱۱۰-۱۰۰۰۰۰ Tg

~~~~~ کم ~~~~~ کم ~~~~~ کم ~~~~~ کم

BR نام Cold Flow از فرآیند می دهد و نگهداری آن مشکل است ( به دلیل سر خوردن زنجیرهای هم انعطاف پذیری بالا)  
برای حل این مشکل BR را به صورت pre gels در می آورند توسط فرآیند pre crosslinking



انفصال شیمیایی منفید  
از طریق ماده چسبکس کننده



الاستیسیته قبل از دلگایز اسیرن نباید انفصال شیمیایی داشته باشد زیرا فرآیند پذیری شکل می شود  
این پیوند را درصین فرآیند حکاکی می شکنند و لذا الاستیسیته را کمتر می کنند و فرآیند را از آن می دهد

BR به دلیل Tg پایین و انعطاف زیاد پس از دلگایز شدن از مقاومت سایشی بالا، مقاومت  
پارگی بالا، مقاومت زیاد Fatigue، مقاومت در برابر سرما و ozone cracking

و Flex cracking برخوردار است.

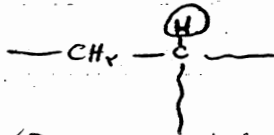
بنابراین سازه های سازه ای است مقاومت Flex cracking بالا دارد که ناشی از انعطاف پذیری کم و سختی

زنجیرهای الاستیسیته است

معروف اصلی دلموده آن در صنعت تایر است.

دانش ozone سطحی است و اکثر در crack نیز با سُر همگامی قابل استفاده است

از BR استفاده می کنند  
 تمام تنش های درینجا تا بر اینجا متمرکز می شود  
 این از راه های با استفاده کنیم همسازین و HBR  
 همسازین در  $10^{-10}$  به بالا داشته باشد  
 و مقاومت حرارتی بالا داشته باشد  
 در BR پدیده حلقه مقاومت حرارتی بالا دارد  
 با ozone واکنش می دهد و دلیل  
 انعطاف پذیری در crack کم است  
 و برای مدت طولانی کار می کنند  
 از زردی و نیاسیک را می گیرند و در جازه در crack را نمی دهد



الاستومرهای C خفای و کلاً پلیمرهای C خفای مقاومت حرارتی کم دارند

هیدروژن نوع سوم راحت ترین هیدروژن برای واکنش  
 با singlet oxygen  
 $^1\text{O}_2$

$^3\text{O}_2$  triplet غیرفعال است - تخریب حرارتی با الیزون به دلیل  $^1\text{O}_2$  است  
 فعالیت سینتیک به دلیل این است که biradical است -O-O-

حضور هیدروژن نوع سوم یعنی کاهش مقاومت در برابر تخریب thermo oxidation

در ساختار تایر NR ، BR و SBR حضور سولفور به صورت آلیفات

BR م با NR م با SBR آلیفات نیز است زیرا NR ، SBR با سیستم های دگزامتر اپوکس BR خاص دگزامتر

BR با ترمرد و پراکسید و سیستم های تقویتی و کابریه می شود  
 می شوند و  
 ساختار غیر قطبی  
 در ترمرد ساختاری دارند

از BR در عاج تا استفاده نمی شود زیرا سولفورهای عمودی دارد و مقاومت در creep دارد.

در حالت اول هم است که مارتین و دیسپرس لازم است. در نسبت  $\frac{8}{4}$  یا به ۸۰ مارتین  
 باره و لایه تکرارنده باره یا تکرارنده.

فصلی رزولوشنی و مکانیکی نهایی را مارتین تعیین می کند.

(تاندن مکی این است که غلظت بیشتر مارتین باعث می شود این شرط لازم است نه کافی)

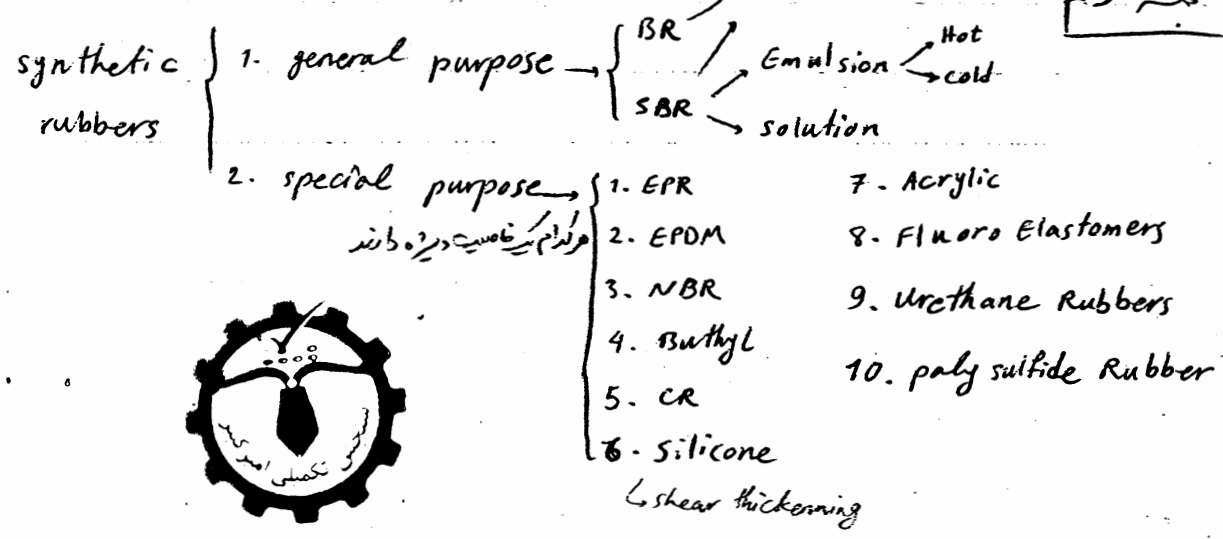
شرط دوم: فازی کردن در این اصطلاح از shear viscosity مگر بر ضد دار است سعی می کنند  
 شود. چون سعی می کنند بهتر ایجاد کنند و ماده دیگر را در خود می کشند.

اگر رفتار  $\sigma$  by shear thinning باشد در mixing کاهش دیکر زتری دهد  
 و مارتین می شود.

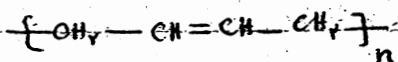
تعیین مورد اول  $\sigma$  اختلاف دیکر زتری بر می  $\rightarrow$  غلظت  
 غلظت با دیکر زتری ای نزدیک به هم باعث co-continuous می شود.

اگر دو فاز الاستومر است هر دو فاز باید با یکدیگر در یک اندازه شوند. اگر نسبت استناد باشد  
 آبی با فصل مکانیکی خوبی نداریم.

کاربرد زیاد در صنایع مختلف



BR : پلی‌بوتادین استرین معنوی



پلی‌بوتادین

۱۰۰٪ غیر اشباع (تمام واحدهای تکواحد غیر اشباع هستند)

Butadiene rubber

$T_g = -110^\circ \text{C}$

BR

از نظر ساختار میکروبی سه نوع کانتیوراسیون دارد:

- Microstructure
- ① cis-1,4-
  - ② trans-1,4-
  - ③ 1,2-vinyl

نسبت این سه کانتیوراسیون به

شرایط پلیمریزاسیون بستگی دارد

تمام هندسه‌های الاسترین به نسبت این سه می‌باشد.

BR سایر الاسترین‌ها که در واحدهای بوتادین وجود دارد

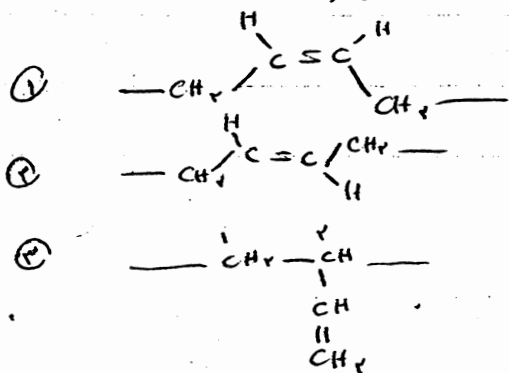
① و ② مقاومت را در برابر کشش و خرد شدن در صورت الاسترین BR تعیین می‌کنند

③ تعیین کننده nerve و processability می‌باشد

DR جزء الاسترین linear است و به دلیل انعطاف پذیری بالا nerve زیادی دارد.

flexible

سلطان صلح به نسبت لغزاسیون حفظ بدن BR است



کانتیوراسیون تراشی چون کشیده است استاندارد کانتیوراسیون ای می‌کند. سه پایه درصد تراشی

را مشخص کنیم. cis مقاومت در برابر کشش کانتیوراسیون را بالا می‌برد

گرایی از BR که ۹۱-۹۵٪ high cis باشد جهت کانتیوراسیون دارد

واحدی تولیدی BR ضایعات زیادی دارد زیرا بالا نمره‌های درجه ۱۰۰ به دلیل

زیادتی زنجیر باعث تنش طولی در پیچ و مهره زنجیر  $deform$  می شود و وقتی تنش را بر پیچ داریم زنجیر چون توسط زنجیر اطراف محدود می شود علی رغم تلاش به بازگشت به حالت اولیه در جای خود می ایستد و کمی بازگشت می کند

دلیل اصلی استفاده از  $BR$  در عاج این است که قابلیت چسبندگی و تریز خوبی با سطح جاده (grip Resistance) کم است. روی سطح ضعیف یا بیخ زده احتمال برخوردن بیشتر می شود (wet traction)



عاج تریز }  
grippage }  
cooling }  
جلوگیری از زرد شدن تنش }  
قابلیت  $deform$  برای دور زدن }

در برخی ای سبب  $BR$  یا  $NR$  و  $SBR$  ندارد و بالعکس در برخی همین به صورت این اجزای می شوند و ماتریس اصلی  $NR$  و  $SBR$  هستند.

$grip\ resistance$  : انعطاف پذیری زیاد زنجیر باعث می شود نیروی تریز صرف تغییر فرم زنجیر شود و  $grip$  کمتری شود (حرکات چرخشی در تغییر کانور مایکرون)

برسین  $grippage$  یا  $SBR$  و  $NR$  دارد

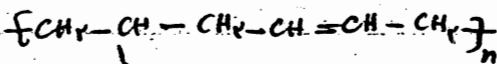


حجم یا زخم

خواص کلی لاستیک SBR که از پروفیلین لاستیک را بعد از NR

styrene Butadiene rubber

به علت وجود پرتادهای آن می تواند رفتار مشابه را بر روی خود دهد.



T<sub>g</sub> = -55 °C

نسبت S به D در پلیمر حدودی ۱:۱ است

S و D در مدل تکثیر تعیین کننده طبع خواص آن است

برای سایر لاستیک های دیگر که در ساختار شیمیایی پرتادهای آن در جدول همگنهای جدول SBR صادر است.

جزء غیر اشباعها می باشد و همچنین اشباع بودن چون که پلیمر است خواص را در جزئیات کنترل می کند. پارامترهای مربوط به خواص میکرو و ماکرو

Micro structure

- 1- نسبت cis, trans, ۱,۲-وینیل
- 2- اگر نسبت D به S مشخص است که مشخصات آنها در زیر جدول است
- 3- linear

cis/trans/1,2-vinyl

Monomer distribution

آیا با هم مشخص کرده این کوپلیمر الاستیک است؟ خیر باید اندازه ها را

واحد پرتادهای می تواند باشد حالت در سطح تکثیر قرار گیرد

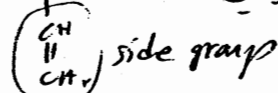
trans تعیین کننده میل لاستیک به کرنش است لذا باید در پرتادهای در صدان عمل باشد

cis پرتادهای تعیین کننده سرعت و انعطاف پذیری است. فعالیت پرتادهای در دوگانیزاسیون بستگی

به cis یا ترانس دارد. cis از فعالیت بیشتری برای دوگانیزاسیون در محیطهای کاتالیزوری است

در نتیجه cis تعیین کننده سیستم درم دوگانیزاسیون است

Styrene و ۱,۲-وینیل  $\text{-(CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{)-}$  به عنوان یک گروه جانبی عمل می کنند. مانعی برای حواص می باشد



زنجیر است و اشکاف پذیری زنجیر را کاهش می دهد و nerve دلاستیک را کاهش می دهد



درایر لایه در  $traced$  از  $50\%$   $90\%$   $100\%$   $BR$  استخوان لود



آیا فرضیه در مورد صدای را بر داریم؟  $S/B = 20/78$

تعداد  $7 \times 10^5$

در نسبت صدور  $20/78$  به طور متوسط  $(\frac{18}{80}$  هم می تواند باشد)

به شرط توزیع رندوم و نامنظم کوپلیمر را بر می باریم

PS ترکیب است در PB برابر هم بود  $B$  بیشتر رفتار را بر می سازد  
ولی توزیع دو صورتی باید در نظر باشد

alternative graft

monomer distribution : Random

Block  $(SSSS)$   $(SSSS)$   $(SSSS)$   $(SSSS)$

کوپلیمر  $SBS$  را بر نسبت  $SBS$  که تقریباً استیک الاستومر است یعنی خاصیت  
ترسید استیک در برابر او دارد. حتی ترسید استیک جذب می شود و شکل داده می شود و برای  
شکل دهی آن از دکانیزاسیون استفاده می شود. وقتی سرد می شود بدون دکانیزاسیون رفتار  
شبهی را بر او دارند.

ترسید استیک قابلیت بازبندت دارند ولی الاستومر دکانیزه شده بازبندت نمی شود  
گهراینه  $devolcanized$  شود بین اتصال سیمایی بین زنجیرها را برکنشیم.  
و تعداد آن را نرم کنیم ولی به حالت اول الاستومر باز نمی شود.

ترسید استیک الاستومر نیاز به فیلر ندارند و برای همین بسیار سبکتر از الاستومر است  
زیرا خودشان را تقویت می کنند.

رابر دکانیزه مقاوم و ارزانتری نسبت به سبکی از ترسید استیک الاستومر دارد و تعداد سیمایی آن  
کمتر است.

صنایع خودرو و قطعات را بری دکانیزه را جایگزین کرده اند از ترسید استیک را سبکتر  
تا این بازیافت هستند استناد می کنند.  $(60-70\%)$

سختی در سربلندینگ کوپر راد در ترمودینامیک الاستیک تقریباً ثابت است

(در سیستم خلاقه های غیر تقابلی اولیه ریزش می گیریم)  
دسترسی پذیری ملاترنگی و اسکلرولاسیون Block پیرس می آید

③ خطای بدون زنجیر یا تاخیر زیادی در آه، انعطاف زنجیر را در برابر الاستیک دارد

هر چه ضعیفتر بدتر شود برابر الاستیک افزایش می یابد

wear resistance ↑

tear ~ ↑

fatigue ~ ↑

Tg ↓



چون بخشی از برآیند می توانوا در وینیل کولرد وضیعت با هم میزنند یک عامل ضعیف مقدار آن است

یکه از SBR است و بدلیل ماهیت پلیمری آن در شکل نهایی فرعی است

که رایجی است

اجتناب ناپذیر است و در مایک از پارامترهای

مؤثر در درجه نهایی بدون زنجیر است

با ↑ از این درجه نهایی بدون

با ↓ کاهش ~ ~ ~

تمام ریزش های که در سیستم های اولیمری تقریباً توسط دو grade Hot و Cold دارند

nerve linearity از آنرا بی می دهیم و در زمینه دیگری با مشکل می آید. چکار باید کرد؟

فرض مهم است ولی اگر فرآیند شکل با شکر هزینه تولید بالا رود. معمولاً از آنجا

خطی و غیر خطی الاستیک استفاده می شود.

macrostructure } 1-  $\frac{d}{B}$  ratio  
 2- MWT, MWD Distribution



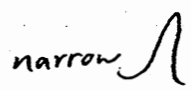
هرچه دانه ریزتر باشد فرسایش به سمت استارین و رددپس از ۵ تا ۱۰٪ نمی تواند زیاد باشد  
 و در کم آن ۱۵٪ باشد


Duranite : ۵ تا ۸۰ درصد پلیمری که با فرسایش PS به عنوان hardener  
 را برنیت برای سایر الاستومرها استفاده می شود

برای بدست آمدن سطح لازم یا با برقیتر بزنیم که وزن قلم زیاد می شود و یا با مقدار کمی Duranite به نسبت محدودتر رسم.

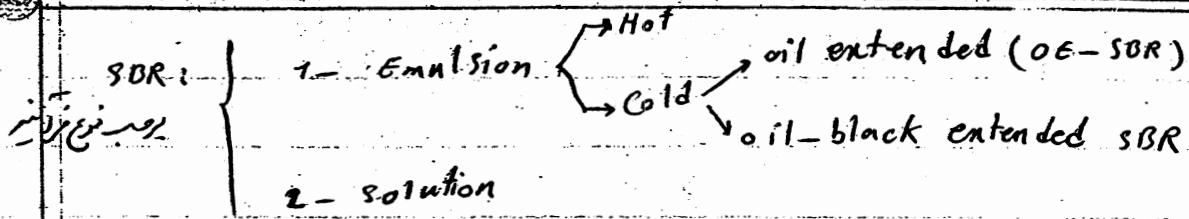
۵ به عنوان یک عامل کاهش سهولت جابجایی زنجیر و انعطاف پذیری کاتک  
 در بعضی کاهجی را بر الاستومر و بهبود فرآیند پذیری می شود.

④ Mw اگر زیاد شود : Mooney viscosity ↑ و تغییر سیالیت الاستومر کم می شود  
 و فرآیند پذیری بالا دارد. اما Mw زیاد باعث بهبود خواص مکانیکی و استحکام می شود

توزیع حجم مولکولی : narrow 

wide   
 به چه مولکولی کم به عنوان plasticizer عمل می کنند  
 فرآیند پذیری را بهبود می دهند

تولید SBR ← حلالی ↑ امولسیون  
 SOR بر حسب نوع فرآیند و بر حسب رای فرآیند دارای حجم مولکولی و توزیع  
 بر حسب مولکولی استفاده است



ما صفت امولسیون را در حالتی است در نتیجه دانستن اصلی را در کنترل ساختار حبه و دما دارد  
 Hot بین ۹۰ تا ۱۰۰ °C در حبه های فنی زانیر بالا و پایین  
 Cold بین ۵ تا ۱۰ °C در حبه های فنی زانیر کم و کوتاه



توزیع حجم حبه ها در Hot بین است در Cold باریک  
 Hot حجم حبه های کمتر از Cold دارد  
 Hot در صبر cis کمتری دارد در صبر او ۲ و نیل بالا تر دارد  
 Hot حبه های کمتر

اولین SBR تهیه شده Hot بود و به دلیل حبه های فنی خواص مکانیکی بالایی ندارد  
 Cold خواص مکانیکی خوبی دارد ولی زانیر فنی چون شکل است در صنعت از آنجا  
 آنجا استفاده می شود. زانیر فنی در صنایع مختلف است

صورت Cold nerve پیوسته دارد و حجم حبه های بالا را دارد و تعدادی روغن آروماتیک

روغن فنی زانیر (روغن آروماتیک و SBR را در صبر می دهند) ۲۷ تا ۴۵ × روغن کامبر  
 روغن فنی زانیر کمتر دارد

روغن در صنایع رابر }  
 Aromatic  
 naphthenic  
 Paraffenic

در oil black روغن آروماتیک + دوده نیز داده به معنی تقویت است (مکانیکی بگوید)

↑  
 Carbon black  
 معدن ترین تقویت کننده لاستیک  
 به شکل پودر است

آنتیونیف یا کاتونیف : solution

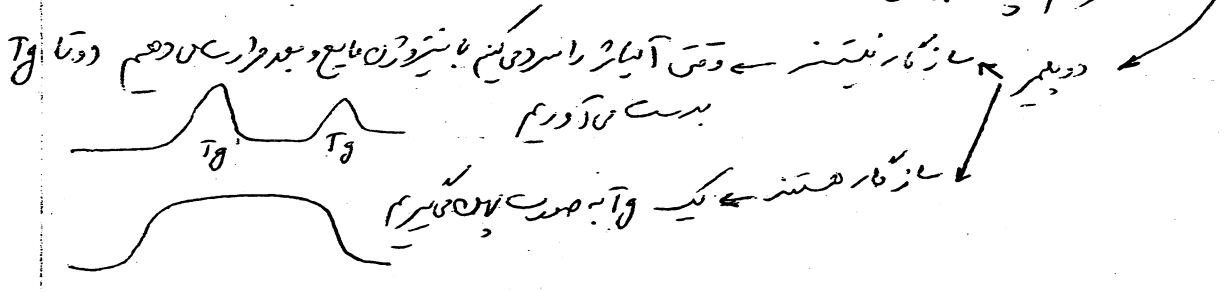
برای SBR آنتیونیف نسبت  
لاستیک حاصل کا میز خطی است و سطح بندارز  
جرم مولکولی بسیار بالا و توزیع جرم مولکولی باریک  
همه به هم می رود نیز پیرین شکل است

در بالا استند و  $T_g$  و سایر خصص بسیار بهتر از امولسیون است  
هیترزین کم، مقاومت سایشی و پاره‌کنی بسیار خوب  
برای تایران در صورت در قسمت Tread از این نوع استفاده می‌کنند  
(خاص با جاده)



دلگانیزاسیون : وزن فیراسیون است  
در سبک‌ها یا سبک‌گردی، پراکسیری، بقعشی، پاره‌کنی، پاره‌کنی و گرانزی می‌شود و به همین  
دلیل با NR و BR به راحتی در صورتی قابل آبیاری شدن است.  
این سه با به صورت Binary blend آبیاری می‌شوند یا  
Ternary blend آبیاری می‌شوند.  
برای از نظر مقاومت سایشی و پاره‌کنی و دردم (کنگ) رفتار شبیه بهم در دلگانیزاسیون

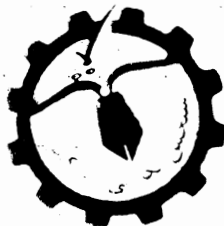
blend { 1 - structural compatibility (دانشی می‌کند)  $\sim$   $\sim$  (co-curing) (هم‌کنش بودن)



دو پیرو که سازگار نیستند - از یک طرف سازگار کننده استفاده کنیم هم هر دو آن با یک فاز سازگار  
باشد

NR-Buthyle : سازگارترین از نظر فرآیند و کارایی است و سازگارترین پلیمریل نیز است  
و NR تنز است .

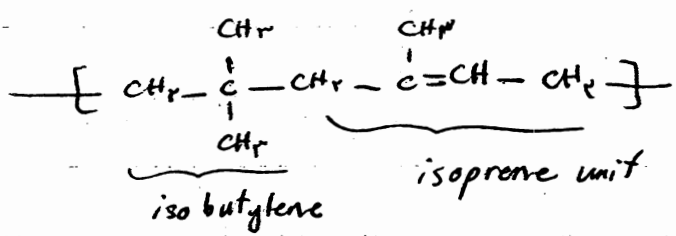
ژلاتین و سایر املاح nerve است نباید نازا از نظر nerve مثل لنتال استفاده کنند



جبه دوازدهم :

Buthyle Rubber

استرین special pupp



IIR unit

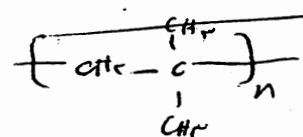
کدما ایزوپریلن

بین ۱۵ تا ۱۸٪ ایزوپریلن دارد (حد اکثریم ۱۲٪)

پلی ایزوپریلن یک الاستر با آدرینها می باشد و در پستی که ساختن آن آسان است و

zone ۱-۱ است .

دامه ایزوپریل را چرا داریم ؟ مکان دکا نیزه شدن پلی ایزوپریلن در سیسهای توری



مکن نیست بلکه من در هر می ایزوپریل  
را به عنوان که من در دست من در جبهه  
که حاصل IIR می باشد

این ترتیب استعداد دکانیزه شدن ایجاد می شود

در سطح واحد های این جدول به صورت ا د م ترتیب ۵، ۲، ۱

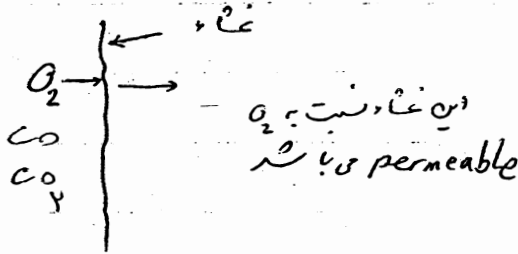
دترهای IIR که لاستیک برای کثرت در این جدول هستند

High impermeability

۲۱

مکانست بالا در برابر نفوذ گاز مختلف از جمله هوا

permeability عبور پذیری



گاز برای عبور از غا و باید

اولاً نفوذ کند Diffusion

و دوم اینکه باید در غا و

حل شود soluble in polymer

یعنی باید بین حفره های گاز و پلیمر سازگاری وجود داشته باشد که هر دو طرفی سوراخ و حفره های گاز و وزن خفای پلیمر

$$P = D \times S$$

permeability factor      ↓      diffusion factor      ↓      solubility factor



حسن ترتیب ۱، ۲، ۳ بر مبنای است تا هوا خارج نشود

بسیاری هند گاز از پلیمر می آید م باید نسبت به گاز impermeable باشد

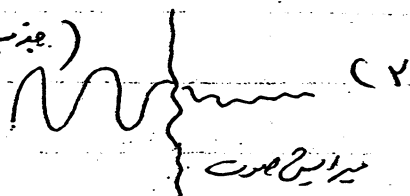
IIR هوا را از ضد عبور نمی دهد و همینطور پلیمری از گاز را عبور نمی دهد

آرغفای خاص: فصل سیم و غیره - از اندازه دکلون گاز با لرزه فیزیک انجام می شود

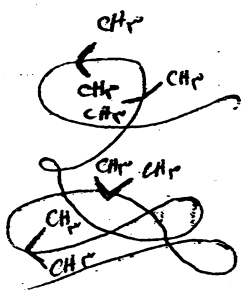
perselective: فقط A, B داریم. گاز A میماند و برود و B میماند

High Damping behaviour (پدیده تلف شدن انرژی)

برای قطعات جذب صورت در ارتعاشات استفاده می شود



در نتیجه های دیگر که اصل نیست: تفاوت در برابر جوارن، عملیات الیسی که از زدن / چه به دلیل ارتعاش بزرگ و گاهی هم نه به خاطر بیرون شدن

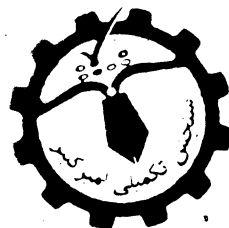


ارتباط در نتیجه با مقدار جرم و سکوی IIR

تعداد زیاد شده CH<sub>4</sub> به عنوان جوارن فضای اوی زخم  
وجود دارد و باعث می شود دو دکلون اصلی را از خورد  
تحت دکلون تقویر را مشخص کنند

و تقریباً هم در حد ۰.۷- است

ایمی دکلون فضای زیاد و لذا کاهش توان جرمی زخم



قابلیت ارتعاشات  
High Damping

ارتعاشات کم  
Low Rebound

تصادف ارتعاشات نغزود  
عبور گاز

رصد تعداد زیاد CH<sub>4</sub> حقیقتاً به زخم امکان اینکه موسرهای گاز سنگنت را از کنار بزنند و فضای لازم  
را ایجاد کنند از بین می برد

وجود CH<sub>4</sub> باعث مانع فضای سنگنت از این جهت می شود، بیرون شدن گاز و اچانه حرکت سنگنت را برای



۷۵

و عبودیت را به طبع اوقات (P) (E) برکت حاصل می شود و به طبع استقامت هم می شود  
بهر این کار باید در فیلتر دما استفاده کرد. و در این حالت فیلتر بیشتر باشد خاصیت و انعطاف افزایش می یابد

با ایند هوا صلابت خوبی در سبک بیوتیل طو نفوذنی تر است

گازهای مایع و دین یعنی نبروان صلابت خوبی در بیوتیل دارند اما نفوذپذیر برای محرم جایی نیست است

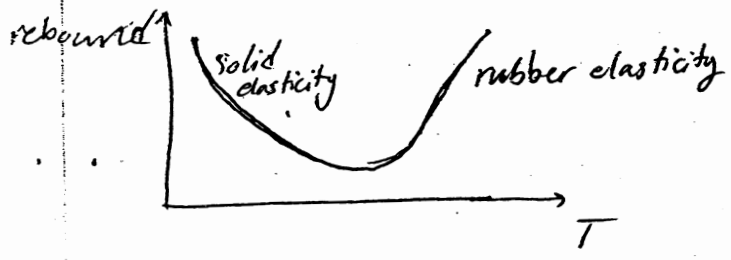
قابلیت Pump ؟ بعد تعداد زیاد CH حقیق بر بزرگتر باعث می شود ارتعاشات با فرکانس زیاد  
که با الاستر جی رس، الاستر فرست کافی برین انجام حرکات شکست با نداشته باشد  
و در نتیجه انرژی و دانه صفت طفاک کمر و جهای می شود و دست می شود  
دریدمان پلیمر با جابجایی نوع زنجار استقامت داریم  
Anti-vibrators

استقامت با برآورد جابجایی انرژی ارتعاشات گرفته شده صفت تغییر کانفورمیشن می شود  
و چون حرکت الاستیک است انرژی تلف نمی شود

با وجود آن ۷۰٪ وقتی ارتعاشات به الاستر می فرستد به دلیل CH زیاد نمی تواند  
تغییر کانفورمیشن بدهد

فرکانس بالا هم است زیرا هر چه فرکانس بالاتر باشد فرصت بیشتری برای زنجیر است

کیسه باد برای حرارت دادن برابر شکل گرفته برای ایند و کانیزه شود حرارت دادن آن در  
میزان UHF (ultra high frequency) می باشد. فقط سریعاً دمای ۱۷۰ می رسد



بیوتیل برابر دما به شش  
۲۵+ ↔ ۲۵- کمتر است



در سنجش زنجیر پلیمری در دمای کم است  
در دمای کم هم در حد بیوتیل بالاست بقیه الاستر را در دمای کم بالا دارند  
ص ۵۰ تا ۵۰ درجه هم در حد بیوتیل زیاد است.

تعداد زیاد CH به سختی اجازه نمی دهد تا دمای ۵۰ درجه دگنشی مربع نشان دهد.



وجود افزودنی ترانس بریل پیوند دانه حرکات گسستی را کند می کند.

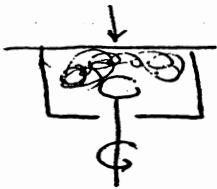
فرآیند پذیرش بریتل مدعی است به همین دلیل قبل از طرد شدن به برهم آمیزه کاری به برهم حلقه های آن شکسته شود.

چرا فرآیند پذیرش آن به است؟ این الاستر شکل nerve ندارد زیرا انعطاف پذیری segment کم است.

عوامل مهم کننده فرآیند پذیرش ۱) nerve استرژیک به صورت حرکات جوشنی  $mooney\ viscosity$  از ژل استرژیک به حرکات پذیرش

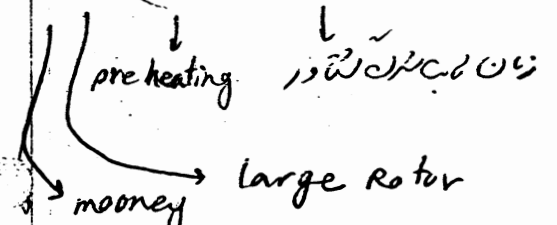
فرآیند پذیرش الاستر نتیجه این دو فاکتور است. در بریتل nerve فاکتور  $mooney\ visc$  بالاست که مرتباً به هم وصلی الاستر است. دیگر فاکتور الاستر است جوشنی است یعنی دیگر فاکتور فدا بانه از متری نمی شود.

الاستر خام قابل ذوب شدن نیست برای همین از دستگاه  $mooney\ viscometer$  استفاده می کنیم.



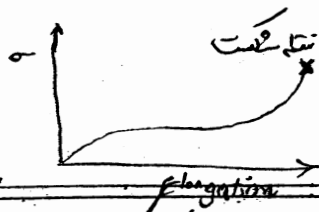
گشتا در فرود سکه توسط دانه برای ثابت ماندن حرکات جوشنی متناسب با دیگر فاکتور الاستر است.

$ML (1 + \sum_{min}^{min}) \times 100 = 70$    
 هو این عدد بیشتر شود دیگر فاکتور بیشتر می شود



قطر Rotor  $\propto$  Shear rate

- 1) 100% modulus
- 2) 200% modulus
- 3) 400% modulus



در این نمودار ما حد انعطاف پذیری را می بینیم که در آن نقطه تغییر شکل دائمی رخ می دهد. در این نمودار ما دو ناحیه را می بینیم: ناحیه الاستیک و ناحیه پلاستیک. در ناحیه الاستیک تغییر شکل دائمی رخ نمی دهد و در ناحیه پلاستیک تغییر شکل دائمی رخ می دهد.

۵۰

بسیار مهم است که بدانیم چرا از این اجزا استفاده می کنیم؟ می توانیم اینها را برای تقویت کننده غیر فیلر یا فیلر استفاده کنیم. فیلر برای تقویت کننده است که در آنجا ما می بینیم که  $\sigma$  و  $\epsilon$  کم می شود (در اینجا ما می بینیم که در این ناحیه ما داریم).  
دانش آموختگان عزیزان با اینها می توانند کارهای بسیار زیادی کنند.

این الاستومر را اسک (دو یا داتر) grade فیلر می گویند.

- ۱) در هر یک از اینها غیر اشباع ← تقویت کننده سریع و گرانتر است چون سیستمی شبیه کتره کوری
- ۲) حجم فولکری و دو زنجیر هم می شود

هر چه در هر یک از اینها غیر اشباع کمتر باشد سرعت و گرانتر است چون دلی مقصود افزودنی بیشتر می شود هر چه در هر یک از اینها غیر اشباع بیشتر باشد سرعت و گرانتر است چون دلی مقصود افزودنی بیشتر می شود

low unsaturated  
medium unsaturated  
high

۱۰ درصد → ۲۰ تا ۳۰ درصد (کمتر است)  
 ۱۰ → ۱۵ تا ۲۰ (مانند ۱۱)

سیستم ۱ و ۲ گرانتر است چون بیرون

1- sulfur / accelerator

curing system

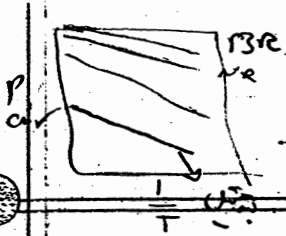
2- sulfur / sulfur Donor



3- Resine curing

بسیار مهم است که بدانیم چرا از الاستومرهای NR, BR, SBR, NBR, EPDM قابل استفاده است. اینها را می توانیم برای تقویت کننده استفاده کنیم. در اینها ما می بینیم که سرعت کوری و گرانتر است. در اینها ما می بینیم که در این ناحیه ما داریم.

- 1- structural compatibility (سازگاری)
- 2- curing (تقویت کننده)
- 3- morphology (شکل و صورت)



با نظر اسفند و مایع روغن بر سطح الاستومر ما اثری پیدا می کند  
 تعویض با روغن! ۲۷٪ انقباض بودن می تواند دقت را بالا ببرد  
 یا صاف یا

کاربردهای بیوتیل:

- 1- anti vibrators
- 2- curing bagg

کپسول را بر روی زمین بیوتیل که  
 بخار آب را در دفعه آن قرار می دهد



و آن در تغییر قرار می گیرد و کار آن هم shaping است و هم حرارت دادن به آن

- 3- pharmaceutical
- 4- isolator



- 5- Tube
- cohesive انقباض کم است به حساسیت نسبت  
 بیوتیل غیر قابل است و

در تاسیسات در دفعه تریب از بیوتیل که در آنجا استفاده می شود هم فالو بیوتیل  
 بیوتیل به دلیل خاصیت خود زیند آن را می توان در ۳۰ سانتیگراد نگهداری کرد -  
 برنجی و قهوه هستند: الاستومر با الاستومر در بعضی موارد می تواند

در صورتی که به صورت پلاستیکی رود و چسبندگی بالایی پیدا می کند بسیار بالاست و اثرات آن در  
 در بر روی سطح

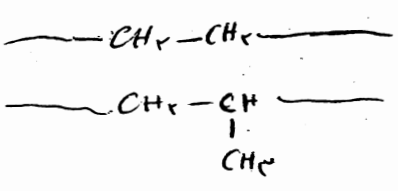
بیوتیل بر حسب کاربرد pharmaceutical پلاستیک دارد

الترجیحی بیوتیل به نایتم (در دفعه سلیکا کردن) نند نه بر روی تمام ماکن  
 در tubeless tire نایتم بر روی بیوتیل coat می کنند

Poly olefine elastomers

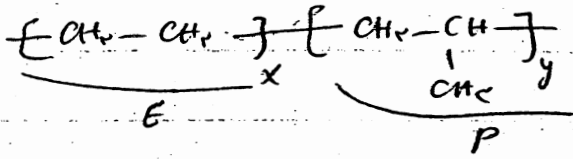
این الاستومر بر پایه اتیلن، پروپیلن و یا ترکیب این دو پلیمر است که می شوند  
 این گروه در گروه لاستومر انقباض هستند و ویژگی اصلی آنها خاصیت زیاد در برابر حرارت است از نایتم با

با به صورت کوپلیمر اتیلن و پروپیلن هستند



صفت خاص اتیلن و پروپیلن پلیمریزه می شوند انقباض  
 هستند این لاستومر انقباض هستند حتی اگر  
 گروه غیر انقباض دیگری داشته باشیم

گروه اول کوپلی استیلن و پروپیلن است به طریقی که با مقدار اصلی استیلن قابل دفعه  
چون استیلن جورت رندم است



EPR

نسبت دو عنصر جزیئی لای رفتار را بردارد در چه نسبتی بهترین رفتار را برای رابریست می توانیم

به استیلن                                   $T_g \approx -110^\circ\text{C}$   
رفتار را برای مقابله با سردی                                   $T_g$  ندارد

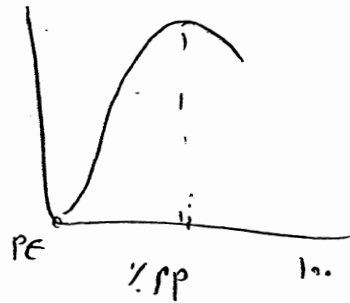
سختی این استیلن هستند اگر می بینیم استیلن آنها گرفته شود می توانیم رفتار را برای داشته باشند  
PP  $T_g$  بین ۱۰ تا ۱۵ می باشد و می توانیم رفتار را برای به کوپلیزیم بهد  
حتی اگر  $T_g$  PE تا ۵- تا ۲۵- م می توانیم یا به می توانیم رفتار را برای داشته باشند

توزیع رندم و نامنظم پروپیلن در طول زنجیر PE باعث می شود که سختی این استیلن  
تواند برای گریس شدن زیاد در دهه های از پروپیلن کم می شود استیلن سختی این  
استیلن گاهی می تواند این کوپلیزیم بتواند رفتار را برای از خوردن دهد کوپلیزیم را خواهد بود

|     |     |                                    |
|-----|-----|------------------------------------|
| E   | P   |                                    |
| ۸۵٪ | ۱۵٪ | حوزه رنده PP بیشتر شود به سمت ضلعی |
| ۷۵٪ | ۲۵٪ | PP می روم                          |

|         |           |
|---------|-----------|
| PE      | PP        |
| %PP = ۰ | %PP = ۱۰۰ |

فیکلرام رابریست این در یک نامه  
(۲۵ تا ۲۶) % PP



۲۵-۲۶٪

علاوه بر این درجه حرارت الاستیک (استریتیک) از آن است که در آن تغییراتی در خواص مکانیکی و فیزیکی مواد پدید می آید. این تغییرات منطبق با تغییرات در خواص مکانیکی و فیزیکی مواد است. این تغییرات در خواص مکانیکی و فیزیکی مواد در دماهای مختلف رخ می دهد. این تغییرات در خواص مکانیکی و فیزیکی مواد در دماهای مختلف رخ می دهد.

اگر PP بیشتر از ۲۵ - ۲۷.۵ شود به سختی خاصیت PP می رویم

در نتیجه پذیرش انرژی (یعنی الاستیسیته) در برابر ضربه

٪ PP  $\xrightarrow{\text{increase}}$  (بیشتر از ۲۷.۵)

Tg ↑

در مقابل با افزایش دما

rubber elasticity ↓

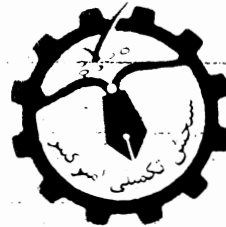
hysteresis ↑

درجه سرد شدن بیشتر و انبساط در سرد شدن کمتر

Abrasion resistance ↓

Tear resistance ↓

Thermal resistance ↓



در PP به دلیل وجود H نوع سوم خاصیت چسبندگی از PE است (در حالی که در پلی پروپیلن استیرن)

به همین دلیل وقتی چند بار PP ماتت می آید و در نهایت به حالت نرم می آید (در صفر هوا)

فرد نیز پذیری ↑

صفت این الاستومر با دیگر الاستومرها و پلیمرهای دیگر در دماهای مختلف و در شرایط مختلف (در سنجش تکمیلی)

برای بهبود خاصیت فیزیکی و مکانیکی PE و PP با این روش می توانیم

با هر دو سازگاری خوبی دارد.

Toughened PE

۱۰۵۰٪ این مقدار در PE، EPR، PP نیاز به پلیمرهای دیگر ندارد

اگر  $\frac{EPR}{PE}$  برابر ۱ باشد، در نتیجه الاستیسیته در PE ۱.۴۰ فرد نیز

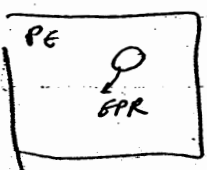
پذیری EPR را نسبت به PE می گویند. در این حالت نیاز داریم فاز را برابر براد کنیم

(Dynamic vulcanization)

همه الاستومرها با پلیمرهای دیگر سازگاری خوبی دارند و در دماهای مختلف و در شرایط مختلف (در سنجش تکمیلی) این تغییرات در خواص مکانیکی و فیزیکی مواد در دماهای مختلف رخ می دهد.

فشار را بر سر از segment استثنی منبع الکترون (چون معطوف هستند) بر  
دیگر افزودن خود به دارا با پیوند اتصالات PE. جملات سخن رسیده و wetting انجام نبرد

۷۵ EPR  
۲۵ PE  
دو فرآیند درجه و دیگر زینت PE منی لمر از EPR است و برای همین نازک پودر را تشکیل می دهد

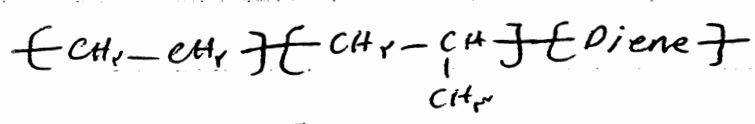


PE و EPR در سطح مشترک منی قوی هستند و جرم مولی ثابت است  
و هم در همین ذوب و فرآیند EPR و PE جرمی کمونند

برای اتمک الاسترهای خود EPR بهتر است با درجه سبکی که دردی و گامیزه گونند کرده  
و در ساختار آن قرار می دهیم

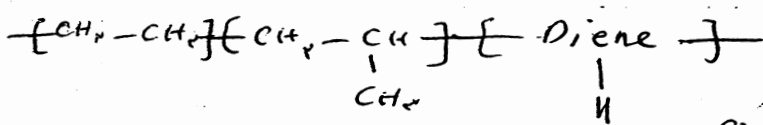
EPDM

ethylene - propylene Diene - Monomer



تمام دیزاینهای EPR را دارد و ثابت و گامیزه گون با گامیزه راعم دارد

اگر Diene دیزاین دو گانه فرستی را در طول زنجیر الاستر قرار دهد الاستر در برابر ozone  
ضعیف خواهد بود مثل بوتادی آن که در زنجیر قرار می گیرد پس بوتادی، دی آن خفیه است  
نتیجه: دی آنی که معوضی شود باید یک دیزاین دو گانه را در سطح پلیمر قرار دهد صرف کند و دیگر  
دیزاین را بصورت ۲ ختم فرستی روی زنجیر اصلی قرار دهد



اگر ozone با این دیزاین معوضی شود  
backbone استیجی بند

فضای در هر دی آن ۱۰ تا ۱۵٪ بدین نسبت  
۱۸٪

فشار را بر سر استثنی  
بر دین کنترل کند و فشار را بر سر است  
دی آن به سرعت و سبکی و گامیزه گون است



۱)  $\frac{Et}{PP}$   $\frac{1}{2} PP$

۲) نوع دیان

۳) درصد دیان

۴) عملکرد و توزیع جرم مولکولی

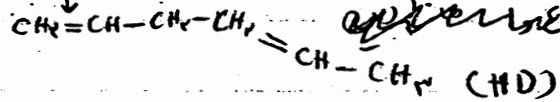
دیان تعیین کننده برکت و کانیزاسیون و مقاومت در برابر ozone است money viscosity

دارا اثر کار تعیین کننده EPDM grade

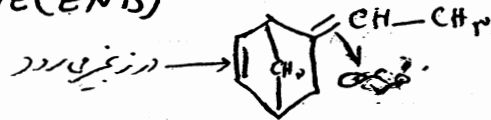
دیان که همداستفاده عبارتند از: unconfugated diene monor are used as follows

Diene Type

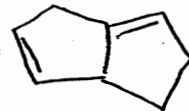
1,4 - Hexa Diene



Ethylidene-Norbornene (ENB)



Dicyclopenta Diene (DCP)



بند ضعیف دارد  
زیاد در سیستم های چگند سردی  
سرعت زیادی دارد

EPDM هم با لاستیک هم با ترموپلاستیک آلیاتی می شود و در سیستم های کانیزاسیون و کانیزاسیون کاربرد دارد

بعد از جرم مولکولی فرا فریزبری عمدتاً وابسته به درصد استین دارد. هر چه درصد استین افزایش یابد (و توزیع جرم مولکولی)

میل به آرایه سنگت این استین کم رهم بیشتر می شود بنابراین در دایان جلا سازی باید فرا فریزر کنیم تا آرایه یا فتی از بین بیرون و سیالیت خوبی داشته باشیم. این فرا فریزری از نوع دیکروز و انزوتیک است.

چون ساختار اصل EPDM را استین تکمیل می دهیم حتی در دایان علاوه بر nerve آنجانی ندارد و در دایان فرا فریزری شود و خلوص خوبی داشته باشد

تنها الاستومر است که می توان آن را ۲۰۰ - ۲۵۰٪ منبسط کرد و در نتیجه خیلی

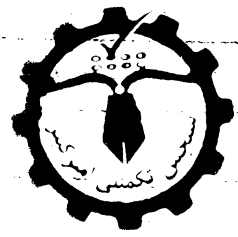
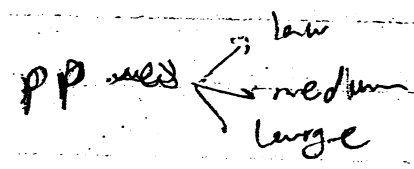
انعقاد می آید



پلیمرهای مناسب برای استفاده در قطعات لاستیک خودرو و در شیشه به بدنه است  
EPDM در حالت قطعات لاستیک ۱۰۰٪ لاستیک است و با افزودن سایر مواد

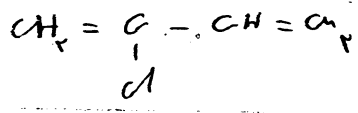
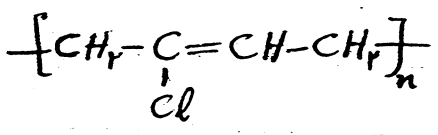
ترا لاستیک برای لاستیک که در لاستیک خودرو ۷۴٪ است و بقیه لاستیک برای سایر قطعات است  
این برای تولید محصول با وزن کم مناسب است

لاستیک EPDM است و آب دوست نیست (hydrophobic) و حساسیت کمی به آب دارد  
هر چه پلیمر در اختلاط با فلر مثل سیال عمل کند، قابلیت چسبیدن کردن فلر توسط آن بیشتر است  
و در درمای بان (۱۷۰~۱۹۰) مثل EPDM مثل PE عمل می کند و در درمای فرانکند و سیلیکون نیز با آن می تواند



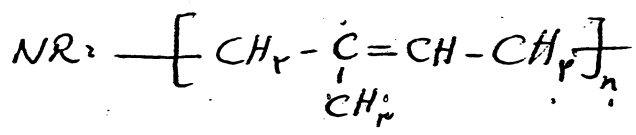
جلسه

کلروپرن رابر CR  
نمونه (نام تجاری)



همه پلیمر کلروپرن با ساختار غیر اشباع  
جزء مصنوعی ویژه محسوب می شود. به دلیل ساختار سه پیمایی و یکپارچه شدن خاص، ویژگی های خاصی دارد  
با اینکه ۱۰۰٪ غیر اشباع است مقاومت بالایی تحریک پذیری دارد، برای همین ویژه است.

با وجود ۱۰۰٪ غیر اشباع بودن با توگرد و سیستم های و لکانیزاسیون توگردی و لکانیزه نمی شود.



حساس به افزودن و قابل  
و لکانیزه شدن با توگرد

این لاستیک (CR) قطعی است (در مقایسه با پلی ایزوپرن)

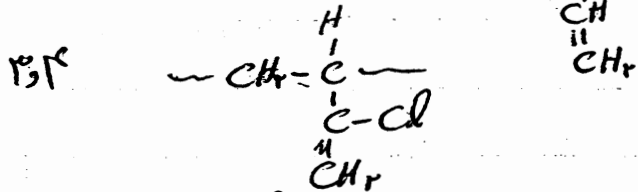
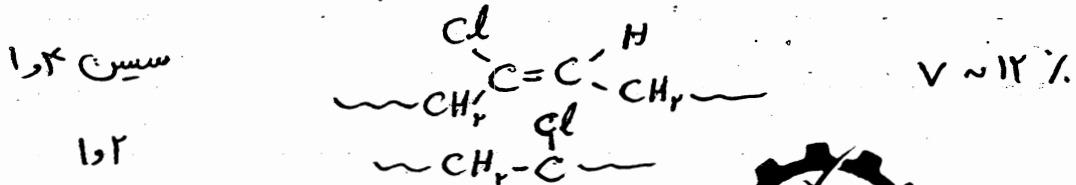
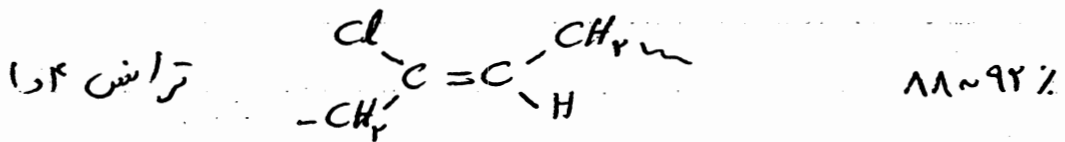
- |              |   |                         |
|--------------|---|-------------------------|
| ویژگی های CR | } | ۱- الاستیسیته زیاد      |
|              |   | ۲- مقاومت حرارتی        |
|              |   | ۳- مقاومت در برابر شعله |
|              |   | ۴- مقاومت افزودنی       |
|              |   | ۵- مقاومت سه پیمایی     |

در مقایسه با الاستومرهای غیر اشباع تمایل زیادی برای کریستالیزاسیون دارد و مشکل آن میل به کریستالیزاسیون در دمای پایین است.

قابلیت و گانیزه شدن در سیس-پرای اکسید فلزی و میل به کریستالیزاسیون مخلوط  $MgO$  و  $ZnO$

ترا الاستومری که در حضور مخلوط این دو اکسید فلزی و گانیزه می شود (به علت ساختار کاور است) پلی ایزوپرن با  $ZnO$  و گانیزه نمی شود

ساختمان میکروسکوپی



CR بر اساس میل به کریستالیزاسیون grade بندی می شود.

وجود ۳۰۴ این امکان را می دهد که با مخلوط  $ZnO$  و  $MgO$  و گانیزه شود. میل زیاد به کریستالیزاسیون ناشی از وجود ترانس زیاد است.

علت مقاومت در برابر افزودن: (وجود پیوند کربن باعث می شود دانسیته و الکترونی پیوند دوگانه کاهش یافته و میل و اکسید پیوند دوگانه با افزودن کاهش یابد.)

CR به معنی درخت کشنده است و چون در دکان به عنوان منبع انرژی برای موتورهای CR به کار می آید

به این دلیل اگر در دست است و چون در دکان به عنوان منبع انرژی برای موتورهای CR به کار می آید

$$e \leq c$$



نسبت کاغذ را به نسبت آهن در نظر بگیرد

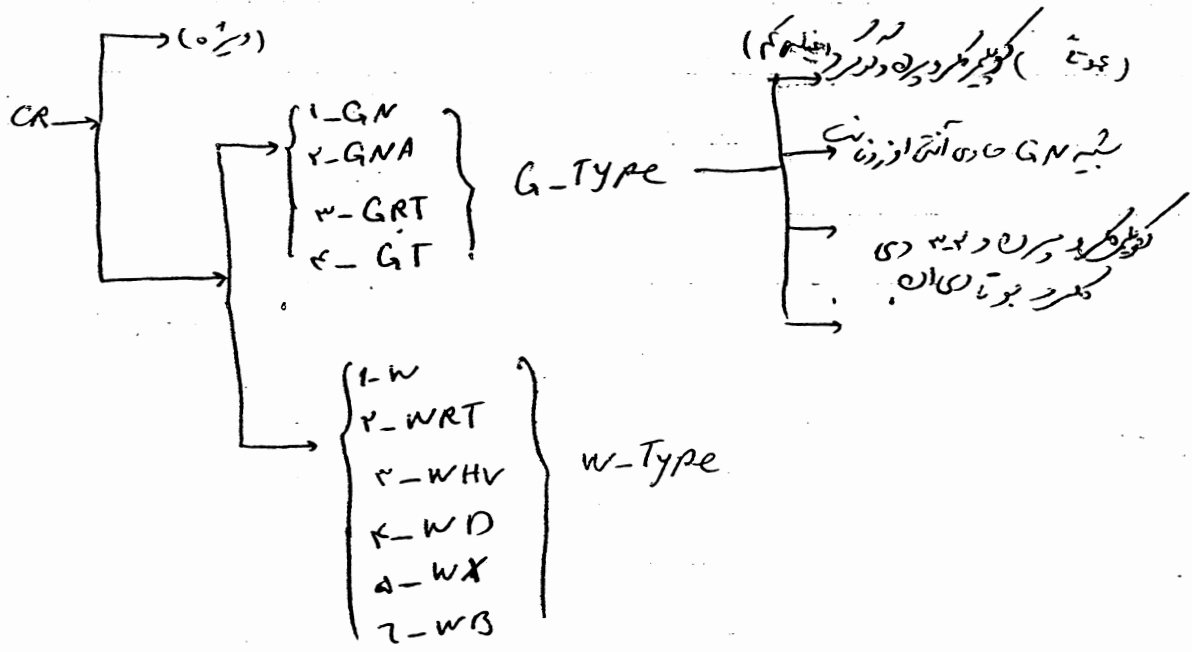
Hot CR  
Cold CR

نسبت کاغذ را به نسبت آهن در نظر بگیرد

نسبت کاغذ را به نسبت آهن در نظر بگیرد

نسبت کاغذ را به نسبت آهن در نظر بگیرد

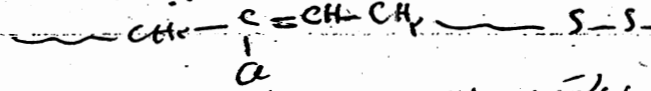
CR - special (AC - CR) در صنعت برای کاربرد دارد  
CR - General (G-Type, W-Type) اصلاح شده



die swell CR با است

28

نظرفشان هم فرود و ارتفاع دارد تفاوت بین هت با بر است (تا ۲۰ - ۳۰) فرج ارتفاع بیرون بیشتر باشد نسبت لذایسین صحت فن کتر مقاومت در برابر خوردگی و خوردگی



و خوردگی بیرون را در هر دو نوع بیرون است و خوردگی بیرون را

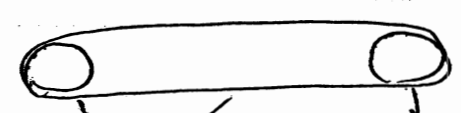
همین بیرون مختلف که در هر دو نوع است و W از نقطه نظر این مختلف است

CR نوع G فراتر از بیرون بیشتر نیست به ما طبع

در صورتی که در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است و در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است و در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است

لازمه در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است و در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است

آنتی آوزونانته کسی هستند در تماس با مواد غذایی و دارویی GNA نباید استفاده شود



یک کاربرد CR در قسمتهای است

در این نوعی به دلیل کشش زیاد تر به آوزون زدودار اتفاق می افتد برای همین از CR استفاده می شود



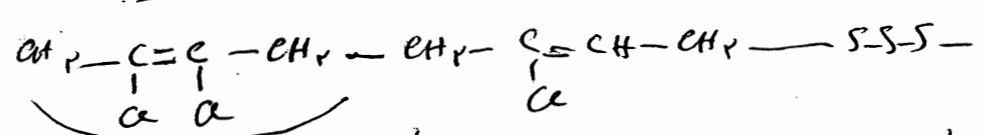
لاستیک در در نزدیکی از CR است نباید از GNA در grade کار استفاده کرد

فصل در این، گام → حد در بالا در برابر فریت نیز است GRT (در این حد)

در صورت تهیه grade CR است

ترتیب است عمدتاً از کلریدین، متادین

در هر سری ۲ و ۳ - دی کلریدین



در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است و در هر دو نوع S-S صفت اندک است فراتر از بیرون است

۱- نداشتن نظرفشان

۲- خوردگی بیرون

۹۹

پسونداری از نظر طریقی فقط هستند و زیاد استفاده نمی شوند زیرا مقادیر واریاسیون را کم می کنند  
۲-۳ دی کربو پورازین هم باید در این واکاوی شود و فقط در صورتی شود تا نتایج فاینال را از بین ببرد

فیلر آنتی رسا را Tubulose CR  
میزان بین ریفرینار CR است و بیشتر در مقادیر پایین  
ای در کتد  
مقاومت دیپارازین از این بین GN, GRT است  
کشته جابجا thermal stabilizer  
grade

W : فاقد پیوند

میل به گریس نیز از این نوع است

همه پیوندی از کربون  $T_g = -15^\circ C$   
با در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد در این نوع است  
در دما پایین انتقالی نیستند  
مقاومت حرارتی در حد ۵-۵  
تولد

رتیب (GRT) کوپلر از کربون عدد ۱۰ و RT = ۱۰-۱۵  
در حد ۲-۳ دی کربو پورازین  
مقاومت حرارتی در حد ۱۰ تا ۱۵  
در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد دارد



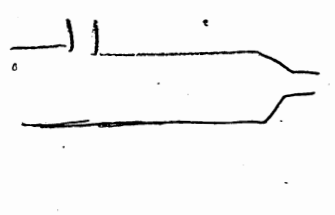
High viscosity  
W HV :

چگالی و موافق دیگر زینت با

↑ حجم موافق : سهولت گریس از این نوع با هم و الاستیسیته آفریننده است

در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد در این نوع است

از روی زینت شده در حلقه بعد از آن از این نوع تغییر فرم در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد است  
که به نام دیپورازین بر روی سطح و یا Diels Alder می شود  
CR در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد است  
کربو پورازین در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد است



از CR از سطح کابین بلند شود با این نام  
در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد

در تقویت است ایف استن دهی شود که در این نوع CR در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد است  
به کار می آید در حد ۱۰ تا ۱۵ درصد

از این مورد

یکه از رفتار پلیمری از این رفتار که نسبت بالا بودن حجم مولکولی است. که خوردگی  
زیجری اجازت تغییر ابعاد را میدهد

بهتریم به خاطر این از تقویم و در میان اینها WOD :  
WET و WRT است و دیگر نسبت به WRT با تفاوت

WRT :  $\alpha$  : cross-link  
این اینک مقادیر CR در برابر رفتار به نسبت شکل نرم دای و  
تا صافی سطح بالا بریم و در آنجا نیز CR بالا بریم (surface roughness)

در سری CR از بین crosslink که Pre-crosslinked CR  
به آن اشاره می شود. اتصالات ضعیف بیکی با در هم  
پوش زنجیره دارد.

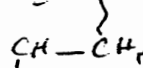
وقتی پلیمریزاسیون کمتر CR را در حضور pre-cross انجام می دهیم  
زیجریار توکمیر شده در شبکه CR کم است پلیمری گشته  
کم با جوش می شود CR توکمیر شده زنجیره در آنجا در شبکه دار گشته باشد و  
وقتی که در آنجا نیز می شود زنجیره ها کمتر گشته به راحت shrink گشته  
و رفتار شبکه الاستیک کاهش می یابد



گروه خردی زنجیره در شبکه باعث می شود p-nome و گسی باید در زمان زنجیره  
کردن را مشکل می کند

علاقت ضعیف بودن اتصالات بیکی این است که دیگر تیره آمیزه زیاد با زرد  
و زرد تیره مشکل شود

چون ما هیچ پلیمریزاسیون کوکسیتی را در یکای است حمله های در حال حل دی و نیل بهترین  
است نمی گند که در حضور آنها که در ادرگان پلیمریزه می شود و بین زنجیره ها



در همه انواع دندانها، تغییرات در خواص مکانیکی در طول عمر است. جذب مایع نسجی در دندانها

$W > B$  :  $W > B$  (جرم مولکولی کمتر)  $CR$  از قبل  
 Broad Munt  $\rightarrow$   $CR$  از قبل  
 افزایش در نیروی فشرده‌سازی



### اختلاف CR از G و W :

۱- فرآیند پذیرش :  $CR$  نوع G به دلیل S و S ضعیف از فرآیند پذیرش بسیار خنک بر فرآیند است  
 $G > W$  زیرا در صحنه فرآیند پذیرش (در دندانها) رگستر در رگستر در جرم مولکولی کاهش می‌یابد  
 فرآیند پذیرش در پذیرش بسیار

mastication

۲- خاصیت :  $CR$  نوع G بعد از گذر از این از دست دادن سایش بیشتری برخوردارند  
 (نتیجه W)

- |                           |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1- higher wear resistance | flex cracking<br>به سبب گره‌های تخریب کننده (تغییرات در هندسه)<br>هر چه اختلاف بین فرکانس در مورد آن کمتر باشد<br>درین زمینه (در حقیقت تخریب) - اختلاف پذیرش در زمان و مقدار<br>ع افزایش می‌دهد |
| 2- ~ tear                 |                                                                                                                                                                                                 |
| 3- ~ fatigue              |                                                                                                                                                                                                 |

4- lower thermal ~

5- lower creep ~  $\rightarrow$  به خاطر انعطاف پذیری در خم شدن

6- lower tensile ~ نوع G در جهت بلای تخریب

7- lower hysteresis  $\rightarrow$  انعطاف پذیری در دندانها

نتیجه G

اصل CR نوع G از تخریب در برابر set تغییر شکل در سوراخ است  
 (دندانها)

8- lower set resistance

این کاربرد CR ضعیف است که CR

کمتر تنش است یا از نظر شکل هندسی

یا از نظر کاربرد به دلیل مقاومت آلودگی

تخریب آلودگی - و کاهش آلودگی با پیوند در دندان

2 The Mechanism of Dental Caries Formation  
 در دندانها، تغییرات در خواص مکانیکی در طول عمر است. جذب مایع نسجی در دندانها

۱)  $O_2$  باعث تخریب پلیماد و رتق مادی می شود

۲)  $O_2$  خیلی خطرناک تر است و پلیماد را می خورد

آب نم در آنتنر وجود دارد و  $O_2$  است که باعث خوردگی  $O_2$  می شود و ضایع است  
 $O-O$  singlet  
 $O=O$  triplet

بنابراین در محلهای تحت تنش هم محادیت creep هم است که هم محادیت است

در حد ۵ و ۸ کم و زیاد است که کاربرد دارد

کمانیزم wear و tear و fatigue در یک راستا است و در کنار آن فرسایش آهسته آهسته است

هر دو انعطاف پذیری از نظر پایداری است و در این دو محادیت باید ملاحظه شود

برای ذرات در سطح تماس  
Abrasion → macro  
                  → micro

در سطح زبری با سطح از زیر ساییده می شود و ذرات جرمی می شود که جزو Macro می باشد  
در حد میکروس در از ساییدگی زبری از پلیمری سطح فلز زبری را شکسته می شود و  
سیکه در لایه نرسد و برابر دما را تخریب می شود

در حد محادیت هر دو انعطاف پذیری از نظر پایداری است که کم می شود

از نظر لایه پلیمایی که در امتداد دارد و وقتی زبری را منعطف می کنند از نظر لایه پلیمایی صرف  
تفسیر که نفوذ می بیند ذرات می شود و به سطح می شود ذرات از نظر لازم را برکت  
نیاد دارند



در حد میکروس اگر از نظر مکانیکی روی اتصال مرکز شود و آنها را بکنند تخریب در جرمی است  
از این از نظر صرف تغییر مکانی که نفوذ می بیند زبری را برود و تخریب در سطح آن می افتد

از این که به هر چه مقدار افتادن می بیند به دلیل انعطاف زبری را محادیت ضربه محصل را بالا می برد  
BR محادیت مکانیکی بالای دارد و برای این که در ضایع است



از نظر سرعت و گمانیزاسیون : هر دو درجه ۳۳ و ۳۴ متفاوت است اما الکترونیک و گمانیزه شدن  
به نسبتی که گسترده و گمانیزه شدن را به سرعت منتهی می دارد

وضعیت در این نوعی سرعت بدتر است از ۳۳ دارد  
زیرا سنگت نمونه در گرس در دمای و گمانیزاسیون به آن مشابهی دهر

فقط بنام طر وجود ۱۱۵ با گمانیزاسیون ۳۳ و ۳۴ است که این الاستومر با ۳۳ به راسی و گمانیزه شدن

سیتمای الکترونیک ثبت به بر این است ارزش آن در عین زیر این است که رادیکالی عملی گستر  
و محلی است با این ترکیب الاستومر گسترده و گمانیزه شدن  
innert  
innert

Oil Resistant Elastomers

تفاوت در برابر هیدروکربنها و حلالهای مختلف  
علاوه بر فلزات (oil resistant) اولین الاستومر که گسترده است بر این مباحث در برابر شست و  
هیدروکربنی و روغنهای مختلف غیر لیپیدی بود  
لاستومرهای این خانواده عمدتاً از ساختار قطبی برخوردارند. به همین خاطر نیرده غیر قطبی دارد برابر سری روغنهای مختلف  
لذا این الاستومرها در برابر سیالات، روغنها و هیدروکربنها غیر قطبی مقاومند

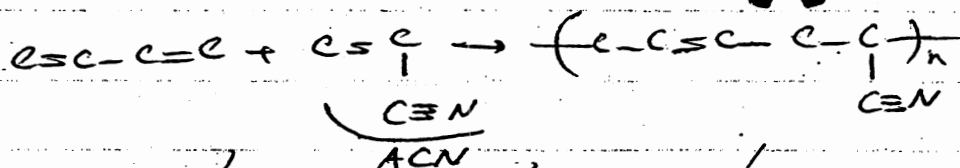
روغنهای ترزا ارسال قبلی هستند  
EPDM که غیر قطبی است مقاوم است بالای  
دارد  
EPDM جزو این گروه نیست



دسته دارند  
غیر اشباع  
اشباع

Acrylonitril Butadiene Rubber  
از پر مصرف ترین نوع NBR است

NBR : از کوپلیمریزاسیون بوتادین و اکریلونیتریل تشکیل می شود



عمده ترین کاربرد این رزین در خودرو و آکریلونیتریل به خصوص در قطعات لاستیک است. همچنین دلیل جزر الاستیسیته در رزینهای دیگر است. به علاوه در سایر صنایع نیز کاربرد دارد.

بوتادین رفتار الاستیکی را ایجاب می کند

اکریلونیتریل الاستیسیته را قطع می کند. این قضیه از تجربیات و نسبت  $\frac{A}{B}$  و حداکثر در برابر بریدن را تعیین می کند

بر اساس درصد ACN دسته بندی می شود

انتظار داریم که تغییرات در cis و trans در دما و دینامیک برای برآورد در جدول زیر که بستگی به دمای پلیمریزاسیون دارد. سیستم پلیمریزاسیون اولیومرینی است

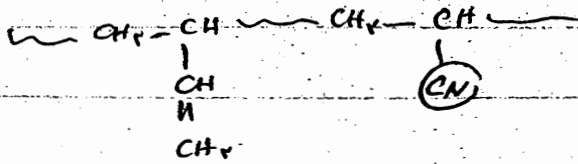
|               | @ 30 °C / 85 °F<br>Hot | @ 7 °C / 45 °F<br>Cold |
|---------------|------------------------|------------------------|
| trans 1,4 (%) | 52                     | higher                 |
| cis 1,4       | 8                      | same                   |
| 1,2 (%)       | 7                      | lower                  |
| ACN           | 33                     |                        |

(در دمای بالا رزین او ۲۰ دینامیک افزایش می یابد (۷۶))

دتر NBR با سختی از نوع Hot است زیرا در  $trans$  کم است

۲، ۱ و ۲ دینیل کنترل شده  $nerve$  است. ACN هم کنترل کننده  $nerve$  است زیرا به کنترل

گروه جانبی عمل می کند



۱۱ تا ۱۸٪ ACN جفت است

کنترل شده  $nerve$  ، دیگرونیوم ، فرآیند پذیری }  
۲، ۱ و ۲ دینیل  
ACN

ACN گروه قطبی است و چسبندگی را از طریق  $H$  دهد و در نتیجه دیگرونیوم الاستومر را افزایش می دهد  
در NBR دیگرونیوم بیشتری نسبت به بوتادین دارد و  $nerve$  کمتری دارد.

اگر در  $nerve$  ACN زیاد باشد ، دلیل دیگرونیوم بالا فرآیند پذیری مشکل می شود

ACN ~ ~ لا کنترل کنیم در مجموع فرآیند پذیری نسبت به بوتادین بهتر است

از این ٪ ACN ← از طریق قابلیت چسبندگی زنجیر

از این ۲، ۱ و ۲ دینیل ← کاهش  $nerve$



ACN ۲۰٪ ← فرآیند پذیری مشکل (۴۵٪)

~ ۲۴٪ ← بهترین حالت برای فرآیند پذیری

~ ۱۸٪ ← از این  $nerve$

فرج در  $nerve$  ACN از این پایه فرآیند پذیری در حلال به صورت زیر تغییر می یابد طبیعت سختی گود  
دینیل حرف حالت - آنتین ترب گود

- ACN increase
- 1- Tg →
  - 2- Rubber elasticity ←
  - 3- Hysteresis →
  - 4-  $nerve$  ←
  - 5- wear resistance ←

NBR الاستومر با قطب بالا است

Creep resistance (تغییر دفریسیون با طول زمان)

7 - oil resistivity →

8 - Rate vulcanization ← (حرفه برآورد کم یا زیاد)

9 - set → (تغییر طول و تغییر در خواص مکانیکی و تغییر در خواص فیزیکی و شیمیایی و تغییر در خواص الکتریکی و حرارتی و تغییر در خواص دیگر)



- 1- elastic motion
- 2- segmental motion
- 3- chain motion

cross link و chain motion را میگویند و دیگر است از بین می بریم

Elastic motion را در نقاط پایین تر می رود.

حرکت کششی برابر تنش باعث تغییر قطر می شود و با تغییر در طول و تغییر در قطر مقدار انقباض و انبساط تغییر می کند.

با حذف تنش حرکت الاستیک به حالت اول بازمی گردد. انقباض تغییر قطر می شود و با حذف تنش و با حذف تنش به حالت اول بازمی گردد. اگر در جاهای خاص این حرکت را از بین بیاوریم تغییر شکل مربوط به کشش مقدار می باقی می ماند و به شکل set ظاهر می شود.

به برآورد و گمانه زنی NBR تغییر شکل الاستیک بیشتری دارد

در حالت دکانیزه شده set حاصل از chain motion برای BR بیشتر از NBR است

برای دلیل تفاوت ACN در حالت دکانیزه شده set کمتری نسبت به BR دارد

(مقاومت در برابر تغییر شکل)

10 - heat resistance ← هر چه ACN بیشتر شود

در بین کم یا زیاد cross-link density کم یا زیاد و مقاومت کششی در برابر حرارت (CLD)

کاهش می یابد

11 - Mooney viscosity →

اکسیدان برای واکنش با زنجیره پلیمر باید در bulk پلیمر نفوذ کند. اگر این اتفاق افتد، واکنش mass reaction است و اگر نه، diffusion control است.

واکنش ozone با لاستیک را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: surface reaction (در صورتی که سطح سخت از دسترس نماند و واکنش فقط در سطح اتفاق افتد) و mass reaction (در صورتی که واکنش در تمام حجم اتفاق افتد).

ozone cracking: surface reaction

thermal oxidation: mass reaction → diffusion control



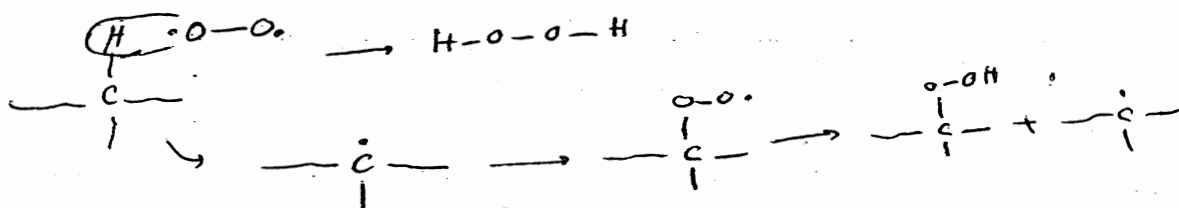
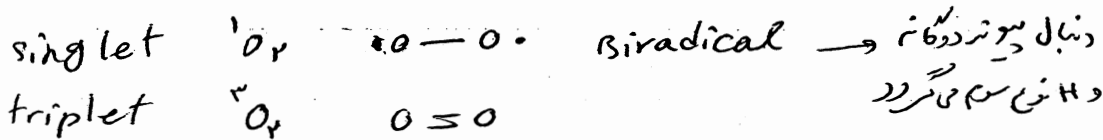
هوا CLO بیشتر به شکل حرارت و نفوذ اکسیژن شکل می‌گیرد.

اکسیداسیون نیاز به انرژی اکسیداسیون دارد. ozone در دماهای معمولی هم بدون نور واکنش می‌دهد.

اگر اکسیژن نفوذ کرد و حرارت کافی برآورد، واکنش داشت، هوا فرغ می‌کند و این واکنش H نوع سوم به نظر می‌رسد و اکسیژن با H نوع سوم واکنش می‌دهد و محصولات

(PP) خواهد بود. آن یک H نوع سوم دارد و در محیط آکریل می‌ماند و واکنش می‌دهد (نفت می‌کند).

چرا اکسیژن با H نوع سوم واکنش می‌دهد؟! اکسیژن با سه حالت ترکیب می‌شود: singlet و triplet.



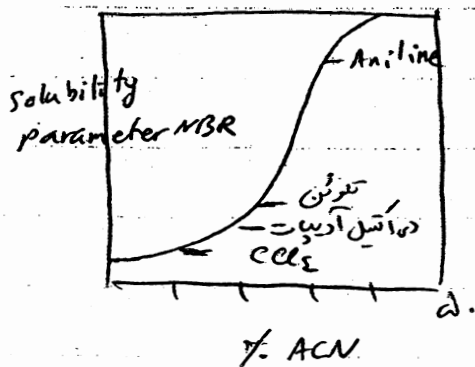
10 تقریباً جذب برای ۷۷ درصد از 30 بر جرمی آید و غلظت آن بیشتر از 30 است.

اگر تعداد اتم نیتروژن در زنجیره بیشتر باشد، آکسیژن آف G می‌کند

تأثیر درصد ACN روی حلالیت

با افزایش درصد Solubility Parameter ACN افزایش می‌یابد

قطبیت پلیمر را با پارامتر حلالیت بیان می‌کنیم. برای ارزیابی در بیان قطبیت پلیمر است



DOP plasticizer

قطبیت است

NBR برای این DOP را می‌تواند در زیر

پارامتر حلالیت (قطبیت) نزدیک

هم دارند

قطبیت سیالات با آنیلین می‌توانند پس قطبیت پلیمر را با طالع اصلی می‌شناسیم

Aniline point: دمای کم‌ترین سیال یا مایع در آنیلین می‌تواند به صورت یک فاز حل شود

هر چه دمای بالاتر باشد قطبیت سیال با آنیلین کم است.

قطبیت پلیمر 50

120

در آن Aniline point را داریم برای اینکه درصد ACN را برای NBR مشخص کنیم

اگر طالع قطبی بود برای حدود NBR درصد ACN را کم می‌کنیم



Mooney viscosity ← ۱- هم‌رنگی NBR  
۲- درصد ACN

NBR به دلیل ساختاری با الاستیسیته و چسبندگی بالا نسبت به سایر پلیمرها است

با NR سازگاری ندارد

CR و NBR در ترکیب سولکسیرین و کاترینولین متفاوت دارند

به این CR قبلی است.

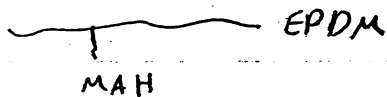
EPDM غیر قابل اشتعال است. اگر بخواهیم محرومی از EPDM را در برابر سیل غیر قابل مقاوم کنیم با NBR

آبی می کنیم. سیستم دکلتراسیرین آبی است.

برای سازگاری ساختاری Functionalized EPDM است (می کنیم)

Maleic Anhydride قبلی است که اگر روی زنجیر EPDM متعلق به زنجیر را قبلی کنیم

این EPDM < NBR و EPDM را سازگار می کند. ۳ تا ۷٪ سازگار کننده است (می کنیم)



آبی NBR و PP یک ترکیب الاستیسیته است و در سازگاری ندارند با

EPDM و در سازگاری آبی می کنیم.

HNBR : NOR هیپرنور است. برای کاهش در هر دو نوع در افزایش مقاومت

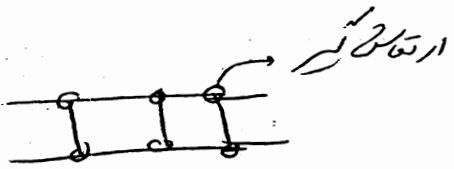
کوزونی  
فرضی از پیوند در دو گانه NBR را از طریق واکنش با هیپرنور اسباج می کنند.

کاربرد ویژه در صنایع هوایی دارد و در آن است.



کاربرد های NBR

- ۱- Gasket and seals آببند کننده
- ۲- Hose
- ۳- Rolls
- ۴- Belting قسمت پروانه و تقار
- ۵- Cable jacket
- ۶- Mechanicals
- ۷- sponge برای بازی
- ۸- Footwear کفش های ضد لغزش و ضد آب (دریا و جنگل)
- ۹) Milking Inflatons
- 10) Rail Pads ارتقا کننده
- 11) crash pad covers
- 12) DIPPED GOODS
- 13) Fabric Proofings



### Compound and Compounding

کامپاندینگ: علم و هنر انتخاب الاستر، مواد افزودنی و اصلاحات این مواد به مقدار کمینه آینه آمیزه ای که بعد از پخت و شکل دهی شدن بتواند خواص فیزیکی مناسب با هر وسیله از خوردن در هر

چرا کامپاندینگ انجام می شود؟

الاسترهای خام بهترین قابلیت کشش نیستند، nerve، دیگر مزایای خوبی دارند.  
 الاسترهای خام بهترین ویژگی ها را ندارند و بدون سیستم دکامپاندینگ قابل استفاده نیستند.  
 الاستر بدون compounding شدن نمی تواند خواص فیزیکی مناسبی مورد نیاز داشته باشد.



این دارو...  
 ۱) active → (۲۰۰۰) ...  
 ۲) semi active ...  
 ۳) inert ...

چرا کامپاند نیست؟

- ۱- بهبود و کنترل فرآیند پذیرش الاستومر (الاستومر را برای nerve و دیگر زنده بالا هستند در اثر فرآیند الاستومر viscose heating این دارو گفته می شود (تقریباً nerve خود)
- ۲- قابل درک اندازه شدن الاستومر در بدن و کاهش مشکلاتی که می تواند ایجاد کند
- ۳- دسترسی به خواص نیزگی گیاهی بعد از پاکبندی هر قطعه مناسب با شرایط مصرفی ضروری از قبل تعیین کرده برای عمل نیزگی گیاهی تعیین کرده دارد

۴- کامپاند تمام کرده در کپسول محمول، کنترل فرآیند

- اجزای تشکیل دهنده Compound
- ۱- الاستومر
  - ۲- تقویت کننده → تقریباً خالص نیزگی را برای reinforcing agent
  - ۳- پرکننده → کامپاند و کنترل فرآیند پذیرش از قبل کاهش nerve (بسیار است) کامپاند



- ۴- مواد مستحضر، نرم کننده، بهبود دهنده فرآیند پذیرش
- ۵- آنتی دیناردانت → آنتی اوزونمانت  
 degradant → آنتی اکسیدانت  
 محافظت کننده نوری
- ۶- فعال کننده
- ۷- مواد رطوبت (بندون)
- ۸- سیستم و کامپاند کننده → ماده شکلی ای گفته می شود فعال کننده مناسب دهنده

اکریل پودری فیلتر و *Wetting* اتفاق نیفتد حتی بیس عامل سازگار کنده به آن افزوده نم

سلج فیلتر با به فعال باشد.  
نیروی که سلج فعال دارند به عنوان تقویت کننده برای الاستر هستند که هم خود را کنترل می کنند و  
دم به عمل تقویت می شوند  
فیلتر (۴)  
نقل

حرکت کننده با به هر کمل برای کاهش هزینه هستند نیروی ندارد سلج حرکت کننده فعال باشد  
ولی تقویت کننده با به سلج فعال داشته باشند *carbon black*

الاستر را در حين فزايند حرارت زيادي توليد مي کنند به نتيجه از لطفه مي زنجير است  
براي پيوستيد و حرکت الاستر در حين فزايند بلایسی با زیر استفاده دوی کنج  
با به ضرب حلاکت آنها در حله الاستر با برود

آنتی دگرادانت : الاستر الکتر غیر اسباع هستند که مثل آن تجزیه اوزون است  
*anti Degradant* چه با به آنج اوزون است به الاستر غیر اسباع ضعیف اضافه کرد

الاستر در تمام مدت عمر آن در تماس با اکسیژن میوه هستند.  
فزايند حرارت می بینند و اکسیژن هم هست و تنش مکانیکی هم هست  
به تجزیه اکیر اسیدی در حين فزايند صورت می گیرد.  
مصل بعد آهم در حين حفوف در تماس با اکسیژن میوه است. به به به  
در تمام مدت عمر آن توسط آنتی اکیر است با برار شود.



الاستر را در برابر ترکهای فزاینده و فرسایشی هستند و با به به برار کننده  
نری به آنها اضافه شود

تستر بخش نسیم و گانیز کننده است؛

نوع سیمان و حوض بود از دکانیزاسیون حاصل با سیم دکانیزاسیون تعیین کنند

اولی کامپاندر کردن یا سیم سازی

آهن و سیمان با هم است از اصطلاحاً استرکچر خام اینها بسته در سافت یک عمل محص

compounding

با مواد افزودنی غیر رابری

↓  
mixing-process

اصطلاح سازی

در فرآیند اصطلاح رابری خام با مواد افزودنی مخلوط می شود بطوریکه تمام مواد افزودنی در فاز سیم

رابری بطور یکدست توزیع شوند (ماتریس رابری است) که در سیمان در سیمان همگن شود فولدوری ثابت و محص



simple

در

aggregated <sup>فرشته</sup>



particle

agglomerate

فرشته به هم چسبیده

ذرات به هم چسبیده با هم  
به ریزترین حالت درآیند  
دسین در ماتریس رابری می شوند

silica SiO<sub>2</sub> <sup>فرشته</sup>

همه توزیع و بیضاضی توزیع کمتر باشد فرآیند سیم خواص دارد

(s) structure → ثابت به هم چسبیدن ذرات  
یک سیم و شکل aggregate

فرشته ای بلند  
HS high structure black  
LS low  
فرشته ای کوتاه

در mixing با به aggregate و agglomerate شسته شوند



کنترل آن به اختلاط از سه مرحله (به ترتیب صحیح) تشکیل می شود

- ۱- اختلاط ساده simple mixing
  - ۲- اختلاط لایه laminar mixing
  - ۳- اختلاط توزیعی Dispersive (پایان اختلاط)
- Incorporation mixing } Viscosity reduction  
wetting
- distributive

### 1- Simple mixing:

اختلاط مواد افزودنی به برابر بودن تغییر حالت  
فیزیکی ذرات مواد تنها آنرودی خلط زیاد است (extensive mixing)  
اگر در همان لحظه که ذرات این ماده در آنیم مواد را از برابر جدا کنیم

### 3- Laminar mixing:

را به صورت فاز پیوسته درآمده و ساختار فیزیکی مواد تغییر می یابد  
و با اعمال تنش بر روی مواد به جرم برابر تقویم کنند.

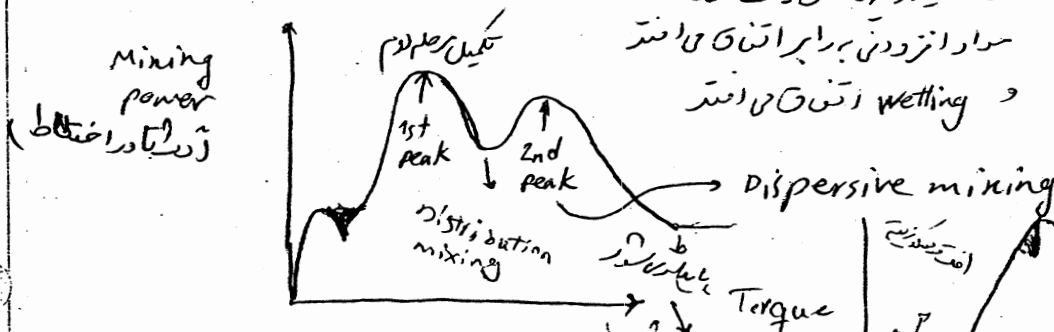
### 2- Incorporation mixing

تقریباً مواد افزودنی در bulk  
را به

فاز پیوسته درآیند با به نتیجه  
viscosity reduction - 1

rubber-filler wetting (interaction)

وقتی د میکروزمه کاهشی یافت شود  
مواد افزودنی به برابر آنتی می اند  
و wetting آنتی می اند



مثلاً وزن کرنیت کم به رابرد جدول افزایند  $wetting$  است  $wetting$  است

زبان  $filter$  شده تا شوند و در ماتریس نمی شوند  $\downarrow incorporation$   
نیست بر یکبارند. وقتی ذرات میزد در این می شوند توسط زنجیر رابرد

می شوند  
بمخاطب کم کنش ای میزن بین میزد زنجیر  $(wetting)$   
کشت در  $miner$  از این جهت نشان دهد  
با کاهش ویسکوزیته رابرد است  
سیال پیدا کنده است  
فیس کردن ذرات زنجیر

رابر  $shear thinning$  مستر علاوه بر آن زنجیر هم می شکنند و آن جمع  $wetting$  انجام می شود

چرا  $wetting$  اتفاق می افتد؟ تفاوتش بین انرژی سطحی ذرات میزد زنجیر ای برابر هستند  
مواد آبی و تمایل ذرات میزد بر این مایع انرژی سطحی

سطح دوده به خاطر وجود عوامل مختلف بسیار فعال است  $filter$  دارای

$surface energy$  بالا می باشد. مواد رابرد چون آبی هستند انرژی سطحی پایین دارند

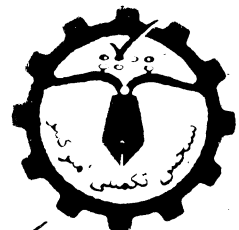
مواد درجهت پهن کردن انرژی سطحی تلاش می کنند. وقتی میزد در تماس به برابر با انرژی سطحی کم  
تر سعی کرده آنها را جذب می کنند تا انرژی سطحی خود را با کمین بیاورد.

افت بعد از  $1st peak$ : انرژی زیادی به مواد داده می شود که هموز شکلت مواد  
میزد می شود. افت  $power$  نشان دهنده شکست شدن  
ذرات  $filter$  است.

دوباره بین خوردن و ماتریس بر کنش ای می شود و ویسکوزیته بالایی بود و یک دوم حبه می شود

3 - Distribution mixing

4 - Dispersive mixing  $\rightarrow$  یک دوم



بعد از یک دوم می توان آهسته را از  $miner$  جمع کرد

درصورت Distributive متمه‌ای دارای ذره و متمه‌ای خالی هستند و معنی ذرات تمام  
 سطح مازین را پوشش می‌دهد Dispersive (انجام کرده و تمام متمه‌ای دارای سیستم و لکانیزاسیون)  
 mining  
 فیلتر تقریباً کمتر و بیشتر هستند



nerve رابره  
 جمع مدکنه رابره  
 درصورت نوع فیلتر  
 }  
 نوع  
 لکانیزاسیون  
 رابره  
 Dispersive  
 mining

- ① نوع حیدران نش، خنک‌کار حیدران نش، های اختلاط
- ② وزن اختلاط
- ③
- ④

همه‌چیز در آینه‌ها  
 یعنی کمتر و فرا نیز اختلاط  
 و فعال بودن سیستم و لکانیزاسیون

آینه‌ها دارای سیستم و لکانیزاسیون هستند که  
 عامل محدود کننده و رابره به بیکر دوم:

طول عمر معین دارند و اثر از دما و زمان معین  
 فراتر بردیم سیستم محل می‌کنند بین رابره

ارتباط شیمیایی بر وجود می‌آید و سیالیت لکانیزاسیون  
 انتی‌کند و امکان اختلاط دیگر وجود ندارد

تا معنی آینه شکل‌های رابره و لکانیزاسیون نباید اتفاق بیفتد.

nerve لکانیزاسیون . incorporation در nerve

برای رنگ زنجیرا افت می‌کنند . همچنین در wetting حرکت از حوضی کنترل می‌شود

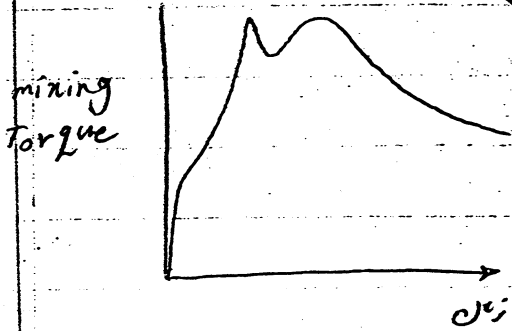
nerve کنترل می‌شود

nerve لکانیزاسیون و filter تقریباً کمتر

علت امت power بعد از یک دوم: بعد از یک دوم ترکیب را خوب می‌کنند و به همان میزان  
چون یک دوم آمیزه را تکمیل می‌کنیم.



حلبه

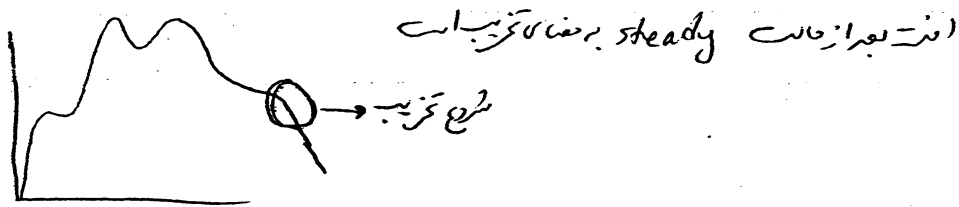


بعد از یک دوم وقتی Torque  
به حالت پایدار رسیده اختلاط را

متوقف می‌کنیم زیرا  
Dispersion (لزج را برای این می‌بریم باید  
می‌کنیم، اگر در به steady برسد

بلکه ماده بعد از یک دوم به steady نمی‌رسد زیرا محدودیتی هنوز به مقدار چسبندگی  
برای یک فرمول compound می‌باشد. SEM و آنالیز مکانیکی در زمان دو بار  
برکت اختلاط همیشه را به دست می‌آوریم.

برای یک فرمول، شرایط اختلاط هم باید صورت بگیرد البته ارائه شود.



انتهای بعد از حالت steady به معنی ترکیب است

فرآیند کامپاندینگ }  
one stage : تمام مواد افزودنی + سیستم دکانیزاسیون به ترتیب خاصی  
مخلوط می‌شوند. سیستم دکانیزاسیون بعد از پادریکس وارد می‌شود  
two stage : تمام مواد افزودنی جز سیستم دکانیزاسیون گنجانده  
شده در ابتدا master batch تهیه می‌شود  
فقط سیستم دکانیزاسیون گنجانده است و تا آخر زمان کم می‌آوریم  
می‌توانیم آن را آنکه داریم

آنها نیز برای مادی سیستم در کنار اسیرن باشد و قبل از شکل دهی و کانیزاسیون را شروع کرد (ص ۱۱۱)

قابل استفاده نخواهد بود

در زمان دانه‌ریزی کاشنی در ۱ stage باید کنترل شود تا دانه نیز اسیرن سطح شود

Master back را نمی‌توان تا ۹۰ Final compound رساند. باید ۲۴ تا ۶۸ ساعت

به آن استراحت داد تا حافظه الاستیک آن منفر شود

در ۲ stage دو هفت نیز داریم

در منابع بزرگ ۲ stage را ترجیح می‌دهند زیرا امکان است حفظ تولید نخواهد بود و حجم زیادی

از آمیزه باقی بماند بر این تولید قطعات کوچک ۱ stage استفاده می‌کنند.

در ۳ stage امکان reagglomeration وجود دارد و برای همین قبل از مرحله

remix انجام می‌شود زیرا در حالت جمع آلودگی بیشتری دارند و با هم دارند

بعد از هر نوع فرآیند روی الاستیک باید به آن استراحت داد.

ترتیب خرد کردن

۱- rubber

۲- فیلر

۳- سیستم کانیزاسیون



تا قبل از رسیدن به این تمام حرارت اضافی شده باشد

از یک اول تا حالت steady شرط تثبیت مورد نیاز است

در Final compound هم تولید شده باید تا ریخته‌گری را صورت در غیر این صورت در قالب

flow می‌کنند و بعد از آن در قالب شکل حاصل ناقص است



### Rheomechanical Spectroscopy = RMS

با توجه به تلف RMS توزیع relaxation time و مشخص زمان relaxation بر حسب آبی

در این اختلاط بین ۱۰ تا ۱۰۰ می باشد در دمای بالاتر thermomechanical oxidation

انجام می گردد در ضمن اگر مواد دکامپوزیت داشته باشیم دما را از ۱۳۰ به ۱۵۰ می کنیم

زیرا ۱۱۰ هم می رود زیرا دیکروزیت کامپوزیت اجاره اختلاط را می دهد



انواع فرایندهای کامپوزیت:

- فرایند closed
  - فرایند open
- در دسته کلی

تمام فرایندهای کامپوزیت در محفظه ای انجام می شود closed است و فرایند open که در یک محفظه باز انجام می شود در یک محفظه ای که آمیزه به صورت پیوسته تحمیل شود open می گویند

agglomerate > aggregate > particle

شکل هندسی mixer، جریان شش درگت آن و حجم محفظه در رسیدن به حالت پسته سوز است

(particulate) مواد پودری شکل از نظر خوردن میانی (صحت جمع باید برترند در نتیجه از وی)

بالایی برای سفتی ذرات باید صرف کرد که پس از وی بالا باشد

chain scission یعنی شکست زنجیر در اثر انرژی مکانیکی می شود

Mechanical degradation

انرژی از وی مکانیکی حرارت را بالا می برد و در نتیجه برتری می یابد

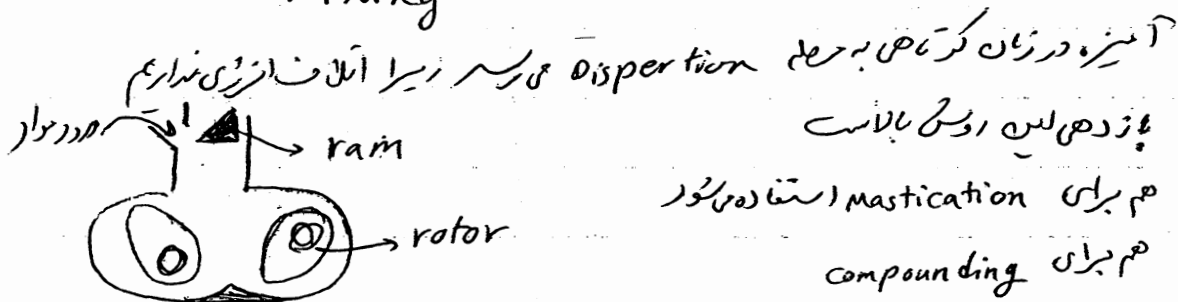
اجرای تحریک ترمو اکسیداسیونی می شود

۹:۵۰ یک قدرت کمتر، یعنی قوت برای برابر است ولی شکل آن این است که تمایل به تجمع آن زیاد است.

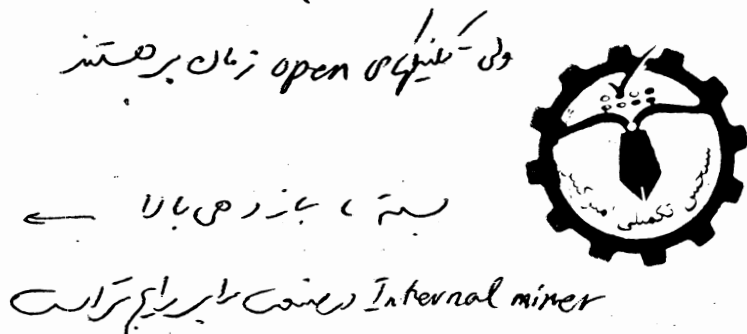
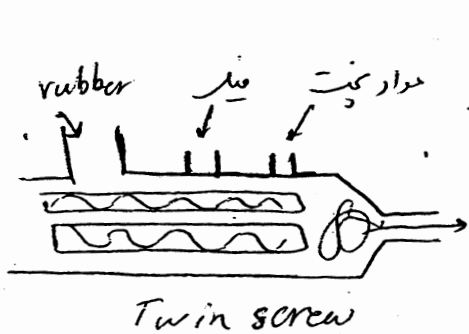
فرآیند های اختلاط } بسته  
Extruders & screw compounder }  
closed (Internal mixer)  
(Two-Rolled-Mill, Callendering) } باز

بسته: اختلاط آمیزه در یک محفظه بسته تحت میدان تنش معین انجام میگیرد. آمیزه هیچ نوع حرکت انتقال کننده آمیزشی نمی تواند داشته باشد.

rotor داخل chamber هست و بعد از وارد شدن مواد، ram به این ها میخورد و محفظه را می بندد و فضای برای انتقال نیست و intensive mixing است یعنی



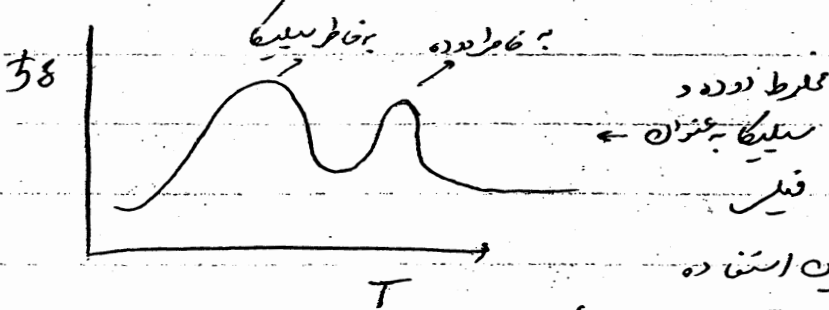
امیرکبیر: تازه می گویند در یک زمان با هم تست و در صورت تست کنیم و مواد را Test کنیم نمی توانیم به هم می وصلیم داریم ولی در سیستم open فقط به لحاظ تغییر مواد را می بینیم



آمیزه ای که میزنه بالا داره closed بهتر است تولید می شود

بکاخ خراک بیشتر به فرآیند milling است

برای اینکه یک قلم دستگیره دایره وسیع به عنوان Dampener استفاده شود باید این بند را وسیع کرد.



در این نوع برای این استفاده  
چون که تا بر در تا بتوان (دای زیاد)

اتلاف کم و در زمان (دای باسی) اتلاف زیاد شود wet traction زیاد شود.

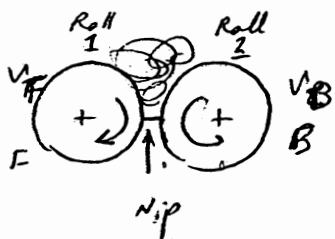


یکی از روشهای باز کاجانند Milling است

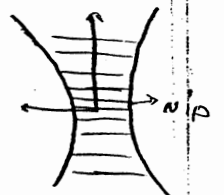
اهداف Milling و موارد مصرف:

- Mastication (۱)
- Compounding (۲)

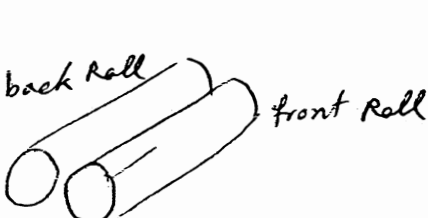
از دو استرانه با ابعاد کاملاً یکسان تشکیل شده که در فاصله معین نسبت به هم قرار دارند



به فاصله دو غلتک  
نسیج  
استرانه با سرتهای متضاد می چرخند



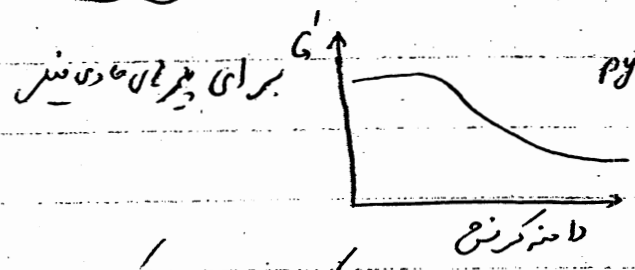
Back  
Frang  
 $\frac{v_B}{v_F} = \text{Friction ratio}$   
Nip تعیین کننده سرعت میان تیش و اردو به اندازه است



آیزه به دور Roll با سرعت کمتر می چرخد

سرعت Front کمتر از Back است

# Two-Rolled Mill درجه صنایع رایج وجود دارد و کاربرد بار سنگین و سنگین (Multi purpose) دارد.



pyne effect (stress softening)

شکست فیزیکی از عوامل  
تداخل انرژی می باشد

دستی داشته کرنش زیاد شود انتقال فیزیکی ذرات منجر شکسته می شود  
و مدخل لغت می کنند.

مدل مجزوم برهم کنشهای فیزیکی P-F, P-F, P-P



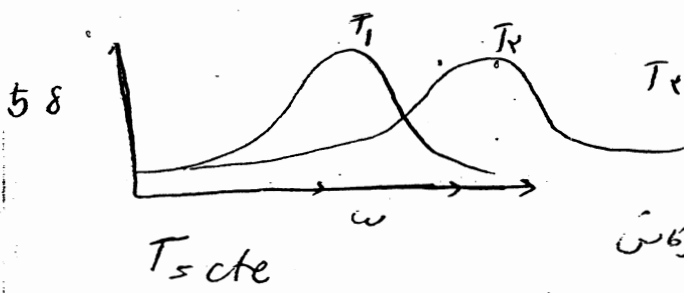
می باشد  
اگر تنش در حالت اول کمتر به مدخل اول بر می خورد و در حالت دوم  
مدخل اول حالت اول می شود.

توجه در هر منبر بالا بود pyne effect برتر می شود.

silica interaction (SiO<sub>2</sub>) در دهی OH خفایت ذرات SiO<sub>2</sub> قوی کند

Filter Filter با هم که اتلاف کننده انرژی است. این OH اسیدی است و با الکل interaction

تاریک تر از به - OCH<sub>3</sub> - تبدیل کرد

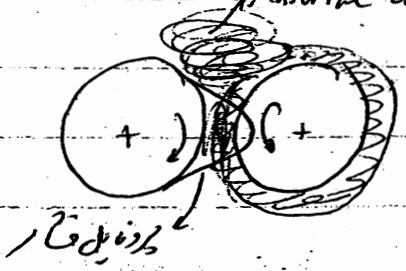


$T_2 > T_1$

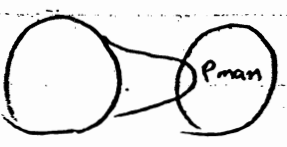
بیک انداز عین در این بازه فرکانس  
نرمت یا سنگین کم بوده  
به تفراسی و با بیک به فرکانسها بالاتر منتقل می شود

millling معرفت تک سیال غیر نوددن ویتوانا سبب من توسط نامانر مفرک با سرعت مختلف اس  
اثر آینه خود را از غلظت جدا کرد به آن نچسبید به آن می کشید به جاکتینگ Jacketing صحت تر بود.

م Friction ratio دم Nip قابل تغییر است Material bank



در Mastication الاستر طاق Nip  
کند می شود و در غلظت به سرعت کمتر می رسد  
و ضربه دقتی می خورد و تحت فشار برشی از جنس  
شکسته می شوند تا بزرگتر از نیمه مورد در نظر برسیم.  
الاستر را روی غلظت با طاق فرشی می دهند تا اصطکاک فرسایشی را کم کنند



وقتی به دیگر زمینه خورد نظر رسیم آینه رای بریم

$P_{nip} = \frac{1}{4} P_{man}$

در Compounding: ابتدا Mastication را انجام می دهیم و وقتی دیگر زمینه  
پایین آمد مواد انرژوسی را از بالا اضافه می کنیم و ۱۰ تا ۲۰ دقیقه ادامه می دهیم  
تا برکنش بگیرد و کثافت برود آید

اگر Nip دست تنظیم نبود زمان در کیفیت mix مناسب نخواهد بود

نقطه Roll 2 و دمای آنها مهم است

- ۱- Roll Diameter
  - ۲- Roll Temp.
  - ۳- Nip size
  - ۴-  $\frac{V_B}{V_F}$
- بزرگترین اثر

هر چه Nip بستم تر خورد شدت میوه  
برخی قوی تر می شود



چرا باید نیمه از بالا فری وارد می کنیم ماده وارد Nip می شود؟ ماده دیگر الاستیک است  
دهد یعنی که از Nip خارج می شود یک صاف تم ایجاد می کند. اثر سرعت غلظت که آینه خود را

گاه آمیزه به در غلنگ می‌بندد و بعد از خروج از Mip کلمه کمره کور و به زمین می‌ریزد در این حالت آمیزه رفتار توربولانس نشان می‌دهد و حلقه ضعیفی قوی دارد همین فتح رالفا کرده باعث ورود حباب به Mip می‌شود.

چرا الاستیسیته برای خود حلقه ایجاد می‌کند؟ در بالا زنجیره در بالا زمین حالت انتردی می‌هستند و در Mip زنجیره آرایشی می‌باشند و کمتر بین آنتردی را دارند پس حتی در صورت کشش در خود حلقه ایجاد می‌کنند تا به حالت اول بازگردند و زنجیره بعد از خروج از Mip Shrink می‌کنند.



آمیزه برای این خود را از سطح غلنگ جدا می‌کنند هم‌زمان دوباره به داخل Mip بازگردند.



حکایتی می‌ورد به Mip } drag flow  
pressure flow

جایی که بلند شدن از غلنگ اتفاق افتد یعنی به relaxation time

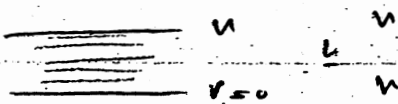
در می‌پلان غلنگی move را از این می‌دهد relaxation time و اگر تا می‌کند

بنابرین فرد نیز باید در دمای سرد (۷۰ - ۸۰) باشد.

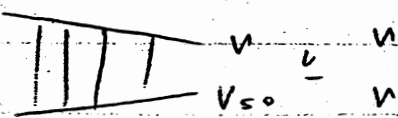
Mip که می‌کند آرایش یا کشش را بیشتر و حلقه الاستیک را بیشتر می‌کند و تا آمیزه از Mip خارج می‌شود می‌فراهر بلند شود.

اگر سرعت غلنگ را زیاد کنیم فرصت کافی را برای relax تنس نماند و هر دفعه کم از Mip عبور می‌کند حلقه تنس می‌شود و تنه‌ها جمع می‌شوند و شکست زیاد دقت می‌افتد.

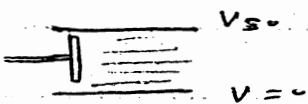
حرکت موزون حرکت بین دو سطح متحرک ناموازی است.



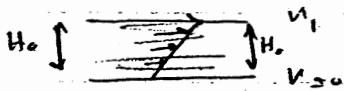
در دو سطح موازی برد:



سطوح ناموازی: دو جهت

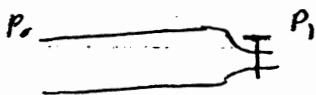


pressure flow



drag flow

اگر بخواهیم فشار را القا کنیم به یک سیال در آنجا بگذاریم با  $H$  آنجا را کم کنیم  
و سطح را ناموازی کنیم



$$f = f_d + f_p$$

حرکت بین دو سطح متحرک ناموازی با هم  $pressure\ flow$  و  $drag\ flow$  وجود دارد.

چیسکه آئینه به سطح  $Roll$  متحرک جریان  $drag$  بوجود می آید و حرکت آئینه

بین دو سطح ناموازی  $pressure\ flow$  ایجاد می کند

stagnation (توقف) می مانند  $\frac{v_B}{v_F} = 1$  می بیند؟

یعنی مقداری از آمیزه در بالای  $Mip$  می ایستد و همچون  $Flow$  ندارد و دارد  $Mip$  نمی شوند و  $Min$  چپ انجام نمی شود.

اگر آمیزه در غلظت با سرعت بالا بیخود ضعیف آمیزه است.  $Cp$  دوست دارد در غلظت با سرعت بیشتر  $\star$  چرا آمیزه در غلظت با سرعت کم می بیخود؟ زیرا دوست دارد زمین زیادتری برای  $relax$  داشته باشد.

compound : viscoelastic fluid

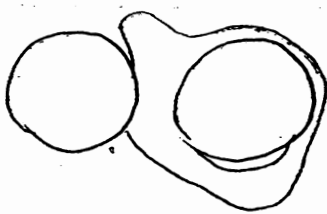
- 1. Time Dependent
- 2. Elastic memory  $\rightarrow$
- 3. Stress Relaxation
- 4. Heat Generation
- 5. additive elastic memory

بدانجام خود نسبت به زمان است



به دلیل رفتار دیگر لایه های آمیزه از انرژی به صورت حرارت تولید می شود این است که  $dh$  به حرارت تبدیل می شود

در  $Mip$  ما اینم داریم با شکر و چینی انرژی را داریم. یک صافم قهوه ای می شود و چینی از انرژی ذخیره می شود. بعد از خروج از  $Mip$  آمیزه می تواند تنش های الاستیک را را کند و باعث



$bagging$  شود که یک رفتار توربولانس است و باعث کاهش کیفیت کامپوزیت می شود به تریه حالت توربولانس شکست مذاب است که آمیزه از غلظت چپ می شود و می ریزد

اگر  $bagging$  حده می آید باید پارامترهای حرارتی در آمیزه را بررسی کرد در شکل می بیند کامپوزیت را معرفی کرد

در آمیزه های سرد: 1- سرعت  $Rall$  که آمیزه را به در خود میخورد. هر چه سرعت آن کمتر شود  $relax$



بالا بودن کشش سطحی Roll (سبب بیابودگی با آئینه بالا) و کم بودن آنزله سطحی آئینه آبی باعث می شود که Roll آئینه را جذب کند و بین سطح Roll و آئینه نیروی کشش بوجود می آید. Roll با فلور از طریق جذب آئینه از روی سطحی خود را کاهش دهد. اثر حلقه لایه آئینه فوقی باعث برتری وای کم آئینه در سطح Roll می شود و عمیق کشش را درجه آزادی رنجبرای چسبیده به علت کم شده وزن رنجبرای

Shrink می کشد و آئینه از سطح Roll بلند می شود

۲- دما: افزایش دمای رولی آئینه دوران چسبیده:

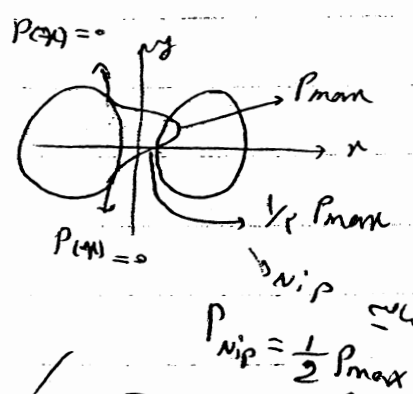
انت (Merve) را بالای برد و نقطه لایه کشش تغییر

ب. افزایش دما باعث کاهش relaxation time و طولای آئینه یعنی از Nip خارج می شود و در اثر relax می کند

این عمل توان کشش با افزایش دما bagging کم می شود. باید به توان بین اثر دما در relaxation time و نerve ایجاد کرد

۳- اندازه Nip: هر چه Nip تنگ تر شود چسبیده bagging بیشتر می شود زیرا در

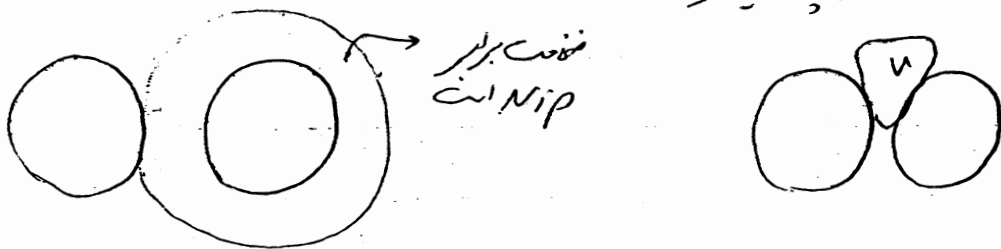
حداقل کشش در آئینه با افزایش رنجبرای بیشتر می شود



- فرع  $P_{max} \downarrow Nip$
- ① افزایش Nip
  - ② کاهش دور غلتک
  - ③ کاهش نیاز کاغذ کا

نسبت  $P_{Nip} = \frac{1}{2} P_{max}$

برای اینکه آئینه تحت فشار قرار نگیرد باید حجم آئینه داخل Material bank از حجم آئینه های که دور Roll چسبیده بیشتر باشد.



در یک Nip ثابت هر چه حجم مواد اولیه بیشتر باشد ضخامت لایه آئینه در نریز کمتر

$P_{max} \propto v$

Mooney viscosity  
بهتره زندگی هنر محسوب

Mooney viscosity : هر چه دیکروزیت بیشتر باشد  $P_{max}$  بیشتر خواهد بود.

آزمايش دیکروزیت هم دانه بازرسی زیاد می شود که در تمام اصطلاحات برسم



Mooney viscosity تابع دانه }  
هم برکناری و توزیع حجم برکناری  
درصد نیلر و تقویت کننده

(آزمايش دانه با لایه ۵ تا ۶ میلی متری دیکروزیت زیاد می شود و در آن دانه های  $M_{max}$  بیشتر است) بنا بر این دانه با لایه ۶ تا ۷ میلی متری

آزمايش دیکروزیت ضعیف با لایه بیشتر باعث شکنندگی Roll می شود بنا بر این  $M.V.$  را زیاد با لایه  $M.V.$  در صی با هم با هم که  $agglomerate$  (خوب انجام بگیرد)

- ① Roll adhesion
- ② Roll cohesion
- ③ Friction
- ④ Ration

دو رول. Two Rolled Mill برای هدف مورد استفاده قرار می گیرد.

Compounding - 1

2- plasticization : اثر انقباض از قبیل لایه لایه و مانده با لایه، برای استفاده دوباره

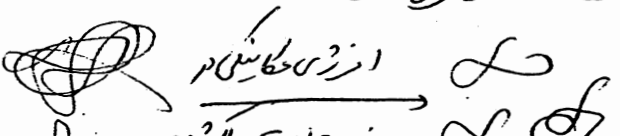
روی Mill صند دقیقه بحر خود  $plasticize$  و سکو آینه تخت و سکو و نرم می شود.

3- mastication (لاستروای خام)

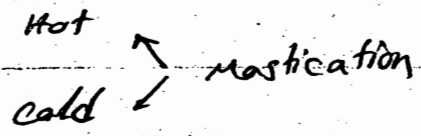
در تمام اصطلاحات با هم که دیکروزیت اتفاق بیفتد تا  $wetting$  امکان پذیر شود یکی از راه های کاهش دیکروزیت  $mastication$  است.

$mastication$  یک فرآیند ترمو مکانیکی است که در آن زنجیرهای لاستیک شکسته می شوند و حجم برکناری

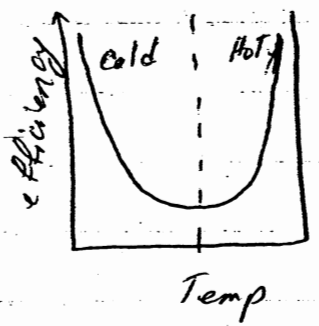
کاهش می یابد و این روند توزیع حجم برکناری لاستیک را می شود.



دیگر زینت کاهن را باید  
بیانیت آینه ببرد بیرون کند  
زینت با سوز از دهن بیرون کند  
فرآیند زینت را آینه نهان ببرد بیرون کند



efficiency برای Mastication : میزان انت دیگر زینت آینه در دهن قطع زینت و سوز  
معنی از Mastication -



برای همه آینه در دهن است

حاکمیت Cold و Hot  
} دارای تریب حرارتی متفاوت است  
} نسبت است  $T_p > 70$   
} حاکمیت استعدادهای دهن و دهن کاهن  
دیگر زینت آینه در دهن کاهن

در cold کاهن دیگر زینت از طریق حرکت تشریحی کاهن روی زینت برای در برداشت زینت را بر  
اتفاق می افتد .

لذا هر چه دمای زینت کاهن یا به حرکت زینت کاهن یا به دهن زینت کاهن  
بهتر است و سخت زینت کاهن است و آن است  
اگر زینت بهتر از دهن را صرف حاکمیت جوشن کند در برابر شستن معادله می کند

در Hot افزایش efficiency با دما داریم زیرا در این دما که معمولاً بالای  $80^{\circ}C$  تا  $100^{\circ}C$  است  
کاهن دیگر زینت را بر دهن در واقع تریب  
اکتید کردن را بر دهن نام  $Hot$  با عین سخت زینت کاهن شود و خواص آن تریب



در ناصیه  $10^4$  متوازی بخیر است که در اکثر این اتفاق می افتد و سعی می کنیم  
مزد نیاید در  $10^4$  انجام دهیم.

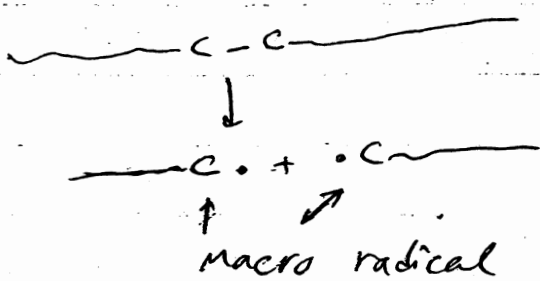
Mastication سرد صرفاً به Mechanical degradation است  
Hot thermomechanical oxidation است. این پدیده  
کمتر است. Hot نرم

Mastication: به معنی در حضور اکسیژن انجام گیرد. اثر کم خفای یا نیروی با اثر کاهش و کمتری  
خواهم داشت. این بعضی شکلهای زنجیره است. اثر اکسیژن با اثر کاهش  
و کمتری اتفاق می افتد و اثر اکسیژن با اثر کاهش و کمتری اتفاق می افتد.

(یکه از دستگاهی *Turned Mill* mastication است و در *Mastication* می توانست)

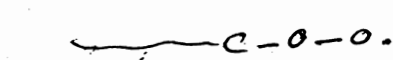
چرا اکسیژن باید باشد؟

Cold: زنجیره را در حال تنگی از محل پیوندی C-C می شکند و به یک  
میکرو رادیکال ایجا می کند



اگر مایه رادیکالها با هم  
برخورد کنند دوباره  
هم می پیوندند اتفاقی در  
هم می شکند نمی افتد

این امر صدق است که اکسیژن نباید. اکسیژن سبب مایه رادیکالی دارد  
و با مایه رادیکال واکنش می دهد

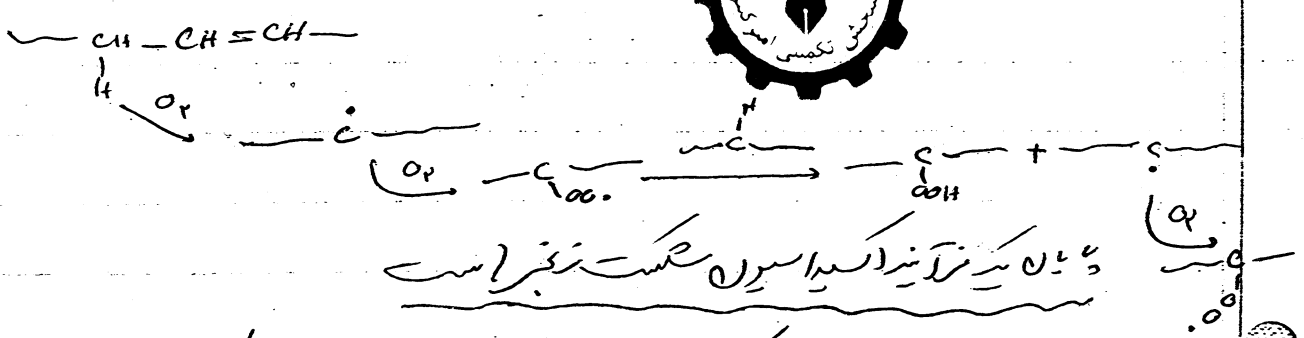
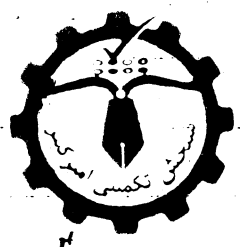
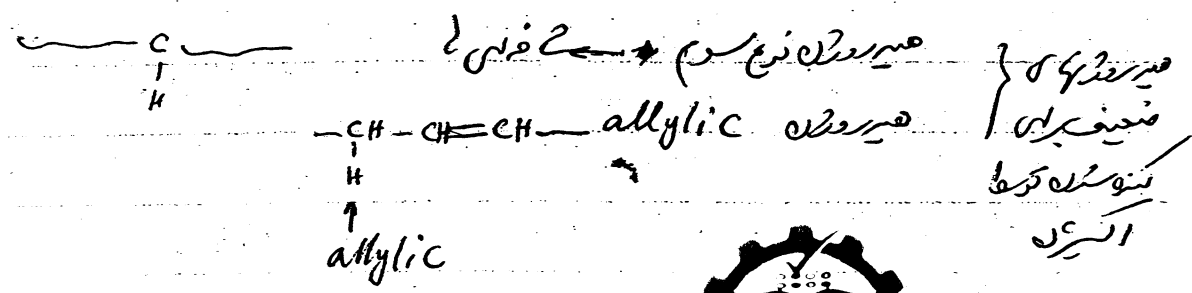


دستر فعال نیست و از  
یکه زنجیره پیوسته  $OH$  نند و آنرا تبدیل به مایه رادیکالی می کند

اکثرین سنجش‌ها به معنی انتخاب رادیکالی در درخت‌ها و پلیمرها و انتخاب‌های دهنده و نیازی به حرارت ندارند

معدود Cold در برابر Hot ۵ تا ۷ صحت

حکایتیم Hot : واکنش حقیقی اکثرین مانند تجربی می‌باشد به لحاظ حرارت و انرژی کاتالیستی و انجام اکسیداسیون روی زنجیرهای برابر

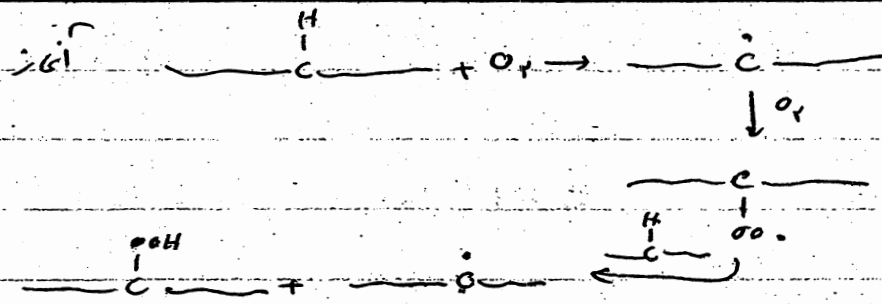


هر چه دما بالاتر برود سرعت واکنش اکسیداسیون با هیپروکربن‌های نوع سوم آلیلیک بیشتر می‌شود

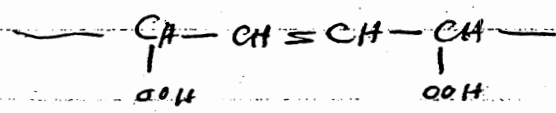
Hot mastication نوع تجزیه است و خطرناک نیست

Two Roll mill برای حجم کمی آمیزه (تا ۱۵ kg) صرفه اقتصادی دارد و برای بیشتر از آن رولهای بزرگ internal mixer استفاده می‌شود

- ۱- آغاز
- ۲- پیشروی
- ۳- اتمام



به حرارت زیاد گروههای -COOH - ترکیب می شود



گروههای هیدروکسی ترکیب می شود

اگر گروههای هیدروکسی زیاد شوند در زمان خرد شدن رانجری می کنند و باعث

سخت شدن زنجیر می شوند  $\text{---CHO}$

زنجیرهای ضعیف هستند که دارای گروههای آلدهیدی،  $\text{COOH}$ ، آمیدی و سیدی هستند

Mastication یک فرآیند برکت نامیده می شود

Vulcanization  
curing  
crosslinking



یکی از انواع آن ایلیک است که آمیزه سیسم و لکاتریسول است

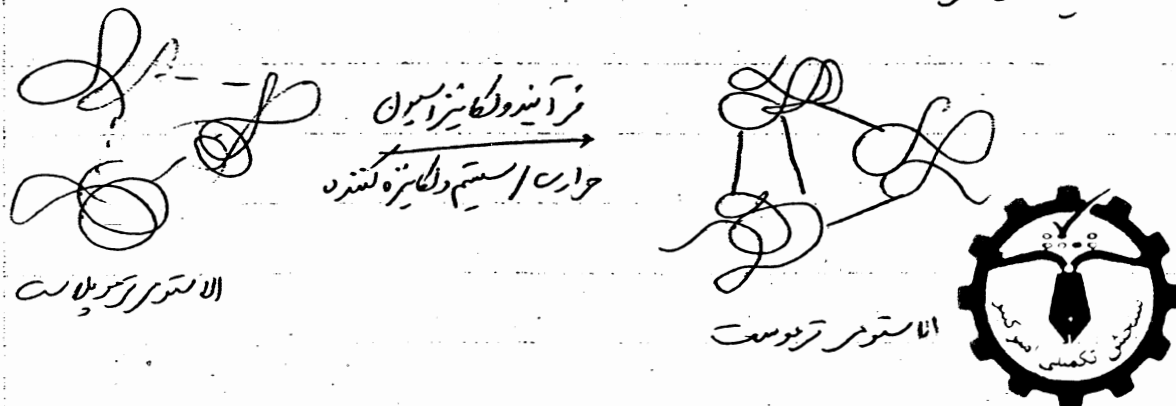
ولکانیزاسیون یک فرآیند ترموپلاستی است که تحت این فرآیند الاستومر ترموپلاست تبدیل می شود.  
یک شبکه سه بعدی جامد (تصالات شیمیایی بین زنجیرهای الاستومر) تشکیل می دهد که در آن یک سطح منعکس است

قبل از ولکانیزاسیون الاستومرها قابلیت مدلیت و فرآیند شدن دارند

Devulcanization:  $\left\{ \begin{array}{l} \text{ultrasonic} \\ \text{thermal} \\ \text{mechanical} \\ \text{microwaves} \end{array} \right.$

عکس  
و بازسازی

۱. جدول الاستومر از انعطاف پذیری بالا و مدول پایین و ترمال انریژی بالا برخوردارند قادر به حفظ شکل و ابعاد عینی هستند و چنانچه بین زنجیرها اتصال شیمیایی تشکیل نگیرد بر مبنای در اثر حرارت یا اعمال نیرو یا تماس با حلالها و سیالات مختلف می توانند شکل خودشان را از دست بدهند.  
 ۲. الاستومر در کاتیزه شده از حلالها مکانیکال و اسکیم مکانیکی بسیار همچنین برخوردار است بنابراین انجام فرآیند دکاتیزه شدن و شکل از قفل شیمیایی بین زنجیرها الاستومر به متغیر نسبت شکل و ابعاد حاصل و به حلقه فرآیند اسکیم مکانیکی اجتناب ناپذیری باشد.  
 ۳. از طرفی اعمال فرآیند دکاتیزه شدن باعث کاهش میزان رفتار شبکه و دیگر به نفع افزایش رفتار الاستیک می گردد.



deformation ratio

$$\lambda = \frac{L}{L_0}$$

$$f = G \left( \lambda - \frac{1}{\lambda^2} \right)$$

$G = \frac{PRT}{Mc}$

Network : ساختار شبکه ای الاستومر بعد از دکاتیزه شدن بعد از دکاتیزه شدن الاستومر کاملاً متغیر می شود و شبکه و دیگر از دست می رود. بدین دلیل تغییرات شیمیایی الاستومر از دست می آید. الاستیک تور به خود در حلالها و به دلیل همین تور به خود در حلالها یا الاستومر را شکل می دهد و در حلالها یا تور آن نیز با شکل می دهد و در حلالها یا تور آن نیز با شکل می دهد.

برای تولید محصول قطعه ای (Batch production) شکل دهی می تواند به روش دکاتیزه شدن انجام شود.  
 در مورد تولید پیوسته (Continuous production) دکاتیزه شدن می تواند به شکل دهی باشد.

crosslink length

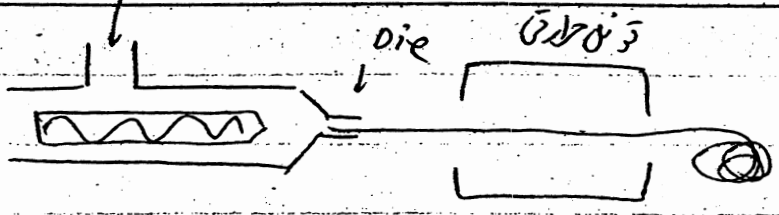
دورس قابل

www.sanjeshEtakmili.com

سنجش تکمیلی امیرکبیر

www.sanjeshEtakmili.com

چهار عامل زیر در صفت و قبل به دو عامل  
 به هر دو عامل نیاز به سایش و کانیزاسیون  
 و نیز نیاز به ایتا سون و کانیزاسیون خاص



شکل دهی و کانیزاسیون  
به طور پیوسته

اولی ریزه: آمیزه از اکریل در خارج می شود و شکل می گیرد و جمع می شود و بعد آن کانیزه می شود.

بعد از هر شکل دهی کانیزاسیون با برآیندی که در غیر اینصورت شکل ثابت نخواهد بود.

قطع بعد از کانیزاسیون در قالب رها می شود و وقتی سرد می شود *Thermal shrink* می کند و به اندازه واقعی می رسد.

*posting*: تثبیت شکل بعد از کانیزاسیون

بعد از خروج از قالب فاصله ۱۷ درجه است و کانیزاسیون آرام می یابد و اگر قطع قالب بزرگتر شکل می گیرد و دیگر قابل بازنگشت به شکل مورد نظر نیست.

آمیزه حاوی سیسهم و کانیزه گشته تا زمانی که تمام مراحل فرآیند سردی را پشت سر گذاشته است نباید و کانیزاسیون را آغاز کند. اگر در کانیزاسیون در صحن فرآیند این (سر) (صی ۱۱) آمیزه قابلیت شکل گیری نخواهد داشت.

آمیزه های در صحن های یابی (۱-۰) و کانیزه می شوند (*cold curing*)

به هر دو رگه و ماس و کانیزاسیون بالای ۱۰ درجه است



تفاوت اصلی استیک آمیزه و کانیزه شده با غیر کانیزه صینی فرن دارد و مگد که آن استر و هیپ است

|                 |       |                           |
|-----------------|-------|---------------------------|
| کانیزه درون     | ۱۴.۰۲ | ۵min                      |
| کانیزه در بیرون | ۱۴.۰  | ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ |





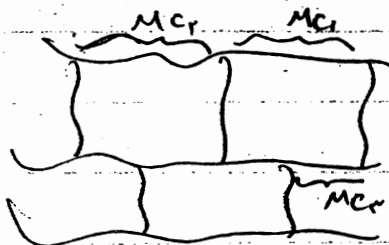
$$f = G \left( \lambda - \frac{1}{\lambda} \right)$$

در اینجک تیر نرم و یکپوز نداریم

$$G = \frac{fRT}{\bar{M}_c} \quad \text{مدل الاستیک (دکوزن کیم)}$$

$$eLD = \frac{1}{\bar{M}_c}$$

$\bar{M}_c$  عبارتست از جرم مولی قسمتی از زنجیر را بر که بین دو crosslink قرار دارد



eLD عبارتست از تعداد اتصالات شیمیایی تشکیل شده

بین زنجیرهای برابر در واحد حجم شبکه

هم خصوصیات الاستیک، مقاومت حرارتی، مقاومت شیمیایی شبکه را eLD تعیین می کند و یک پارامتر مهم است.

eLD از طریق ترمیم در اصل و تکرار مولی قابل اندازه گیری است

هرچه eLD بیشتر شود سطح الاستیک بیشتر می شود  
و الی سبب آن بیشتر می شود

تنها پارامتر مکانیکی ماکرو مولکولی قابل اندازه گیری است و با eLD ارتباط دارد مثل که در قبایل

است (۱). پس هر پارامتر که در eLD اثر بگذارد حتماً تأثیر آنرا روی G می بینیم.

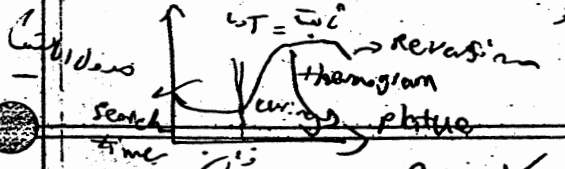
مدل با دریا با هم مستقیم دارد  $G = \frac{fRT}{\bar{M}_c}$  هر چه بیشتر در دمای بالا بیشتر می شود

برای همین وقتی تأثیر می شود به معنی آن بیشتر می شود  $G = fRT(eLD)$  strain ratio  $\lambda$  به هم مستقیم است و با این تأثیر می خورد مقاومت شبکه را بیشتر می کند

$$d_0 \rightarrow l \quad \frac{l}{d_0} = \lambda$$

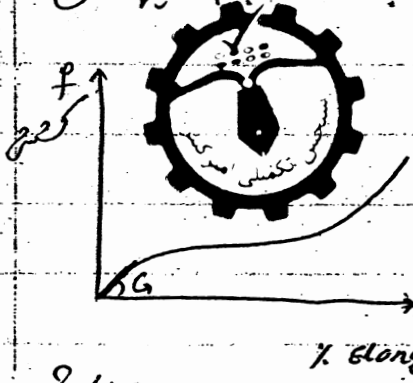
با اندازه گیری تغییر در هفت G می توان (eLD) هفت را پیدا کرد

رheometer : تغییر رفتار و تغییر شکل DSC در نقطه انجماد و تغییر در دما



گوشه بار و دمای انجماد exotherm

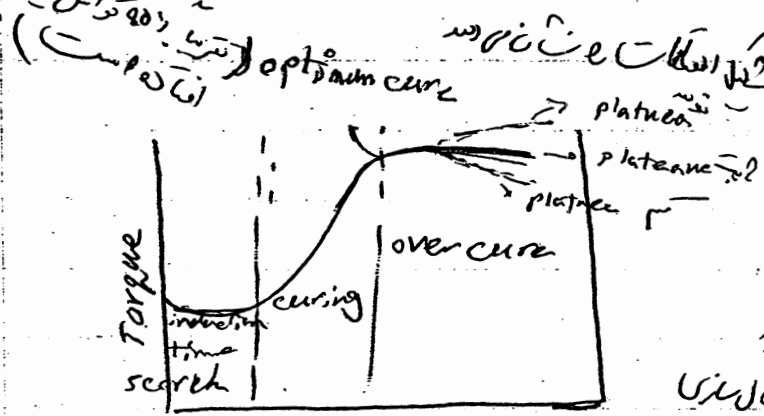
فقود سیستمهای دکانیزاسیون در دمای بالاتر مثل cross-link یک نباشد و در دمای پایینتر مثل



محصول دکانیزه شده است

plateau مدد انجماد به معنی آمدن محضرت در خصوص فدا شده به شمع یا آمیزه در نقطه انجماد قابل فدا شدن است.

مدد plateau یکدست و استیجاریت در دما در عرض plateau مدد انجماد است

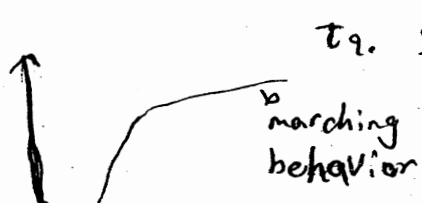


جبهه ... سیستمی در دمای ... آمیزه دارای سیستم دکانیزه کننده curing system وقتی تحت حرارت و دما قرار میگیرد مدتی مدد انجماد را نگه داری تا انرژی فعال سازی

curing graph Time (min)

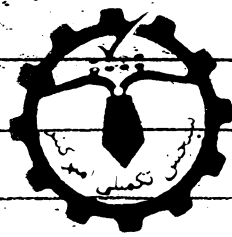
وابسته به دما و به چه آغاز دکانیزاسیون در دمای پیراکنند

پس از آن سیستم شکست می خورد و تغییرات سیگنالی را آغاز می کند که به معنی می شود تا اینکه از حالت سیال خارج شود و با پیوستن فرآیند دکانیزاسیون آغاز می شود و یک زنجیره بهبود یافته آمیزه تبدیل به network به معنی خراشیده شده از مدول الاستیک معین بر فروردار است. بعد از انجام واکنش دکانیزاسیون، ادامه تشکیل امکانات حقوقی ها سکولار شده، مدول الاستیک معین در دمای پیراکنند. ادامه حرارت دهی بعد از این نقطه تا انرژی بر CLD خراشیده داشته، یعنی که حرارت دهی باعث شکست امکانات شود که در این صورت مدول الاستیک مجدداً کاهش می یابد



دکایزاسیون

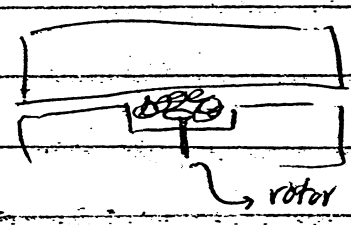
میزان



scorch & induction

crosslinking & curing

دکایزاسیون را در دمای ثابت میزنیم زیرا دمای اولیه گسترده و ثابت است



Rheometer

برای تعیین دمای

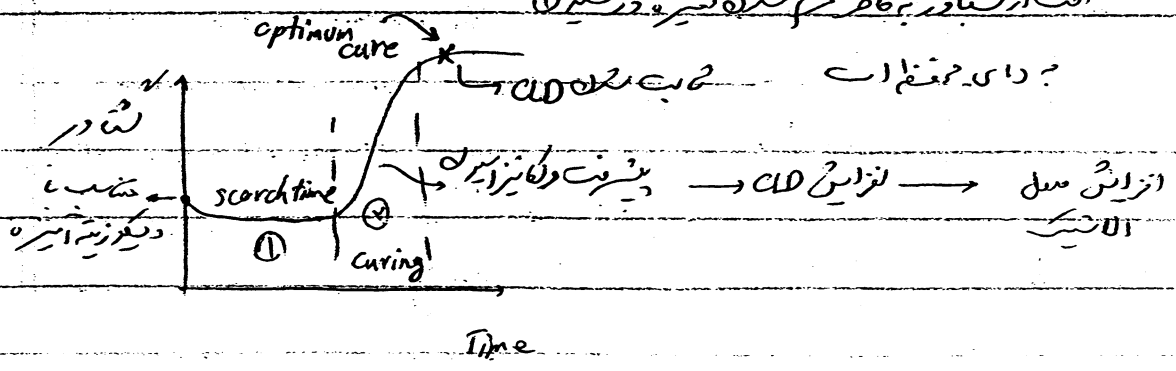
تعداد اعمال شده با میکرومتر آینه

مقیاس است

oscillation

در ۳ تا ۵ درج

افت در مقدار به خاطر گسترده گسترده در سیر



شماره

optimum cure

به دمای مختلف است

scorch time

curing

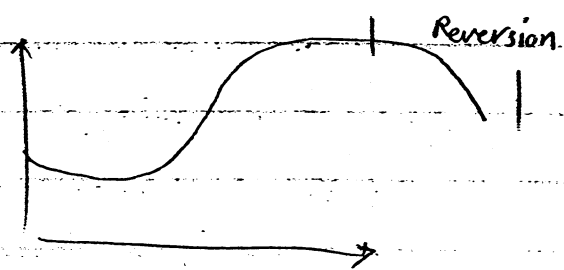
Time

در optimum cure مقدار دکایزاسیون کم می شود. زمان بعد از اشیخ که CLD در سیر

ثابت است یا plateau می نامیم

به دما ثابت نمی ماند اگر حرارت را ادامه دهیم شکل دکایزاسیون می شود در سیر لا استیک

کاملاً می آید



Reversion

در زمان scorch آینه یکبار می زده و قابل فرآیند است

به جز آینه دکایزاسیون را شروع کرد دیگر به آینه نمی زید

(زودپختی - کرنج - تنی درنا صیقلی و دردی خورد)

در اینستیم آمیزه تقریباً به ۹۵٪ لغزایی نسبت به نسبت در لغزایی پیدا کرده.

در بلا تری شیک حرارتی بند می نه معادل در صلا کم کار و نه زیاد کار.

حرارت خام (reversion) یک مرحله آخری و با خطرناک است. هر چه در بلا تری



طول بلا تری با سرعت حرارتی شیک و کارتری است. هر چه در بلا تری با سرعت حرارتی شیک و کارتری است.

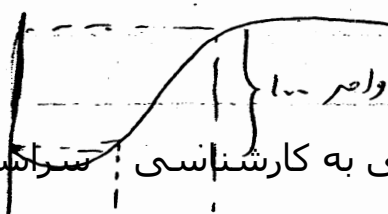
توی search سرعت و کارتری است، طول بلا تری و سرعت reversion براس آمیزه ای مختلف متفاوت است.

عام فوکل های شیک و فوکل های شیک را سیخ curing یعنی کند. سیخ curing یعنی شیک و در فوکل های شیک و کارتری است. search دراه . plateare (مجازیست) (جذب نیست)

search time: زمانی که آمیزه حاوی سیخ curing در حالتی بند می و کارتری است را شروع نموده و به حالت نرمی بلا تری با سرعت قابل قرار بند است.

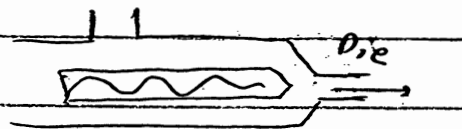
تجرباتی است که در search time، از زمان حرارتی در حالتی بند می و کارتری است. زمان  $t_{95}$  می گیرند یعنی زمانی که در حالتی بند می و کارتری است. آمیزه از زمانی که حرارتی بند می و کارتری است در حالتی بند می و کارتری است.

زمانی که ۹۵ درصد از این شیک در بهت آید ( $t_{95}$ ) تقریباً تمام مواد و کارتری شده تمام شده



Scorch: زمان آستره صوی سیستم و دکانیزه کننده ...  
extrusion & Milling و زمان آستره در رنگدانه مختلف و آستره در دو به صد  
توجه به وقت باقی مانده

Mixer → Milling → extrusion



در تمام این مراحل آستره تحت حرارت است

زمانی که آستره به رنگدانه خاصی رسیده و نباید در دکانیزه شود  
دکانیزه کردن آخرین اتفاقی است که برای آستره می افتد

زمان Scorch زمان ایمنی یک آستره است. زمانی است که در فرآیند آستره را غیر قابل  
Safety

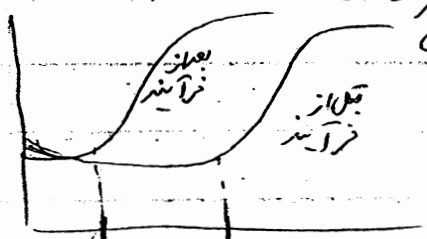
زمان Scorch تابع نیمی سیستم curing و مقدار آن و دمای دکانیزه است

۱۷ °C ۴۵ min

۱۹ °C 1 min

فرم دیپلا بود Scorch در کاهن کولور

زمان Scorch آستره صوی با رطوبت فراوانی مختلف در تمام کولور  
توجه به کاهن



در تمام این مراحل آستره

دقیقه بده ، با هر مرتبه ۱۰ دقیقه  
از آن باقی مانده باشد در زمان آستره  
در صحن با کاهن و دکانیزه کولور

زمان search برای مقدار  $\beta$  و  $\alpha$  (مقدار  $\beta$  و  $\alpha$  در  $10^{-2}$  است)

یعنی در  $10^{-2}$  یعنی

واقعاً استیم زمان است. مدت زمان در آینه صاف استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم  
وقت هر که داده شود  $\beta$  و  $\alpha$  و  $\beta$  و  $\alpha$  استیم خود را انجام دهد

$10^{-2}$  reference  $\rightarrow$  optimum cure  $E_d$  min

اگر ما کم یا زیاد کنیم optimum چه تغییری کند؟

وقت برای هر که داده شده استیم و  $\beta$  و  $\alpha$  استیم از آنجایی که استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم  
کازو لیدی شود.  $\beta$  و  $\alpha$  استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم ندارد

زمان search طولانی و  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  
استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم

در  $10^{-2}$  :  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم

شکل  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم



وقتی  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم

در  $10^{-2}$  :  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم

در استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم  $\beta$  و  $\alpha$  استیم استیم

در نتیجه اخیراً در روش‌های تکمیلی باقی تا نقطه اشباع در دمای ثابت باقی میماند.

از سبب راجعاً از اشباع از قابض خارج کنیم چون عملی نیست نژده اثر عمل بعد از اعراس  
بسیار ضعیف آن تغییر می‌کند.

در نتیجه اشباع باقی مانده را برای بعد از خارج کرده از قابض کمتر می‌کنیم *post curing* حرارت می‌دهیم. در دمای بالاتر

از دمای قابض ترا می‌گیریم (۱۰۰-۲۰۰ درجه بالاتر از دمای قبلی)

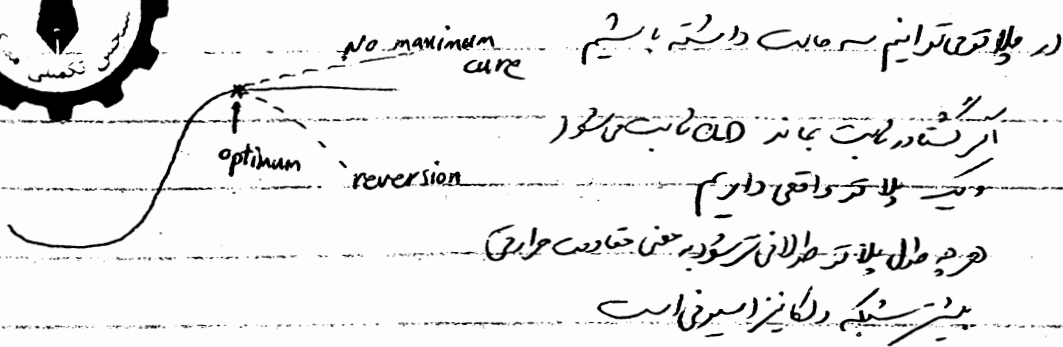
اگر اشباع را تا اشباع در *post curing* حقایق از بلا ترا عمل می‌کنند و نیز با اشباع

بهم می‌مانند عمل در بلا ترا در ضمن اشباعده کاهش می‌یابند.

به اشباع را در ۹۵ درجه اشباع تا بلا ترا در دست می‌خورند.

هر تاریخچه در دمای سردی باقی می‌ماند بلا ترا می‌خورند.

*post curing*: هیچ سوزن گماننا، بستن در سببات ناقص یا تکمیل آنها.



بعضی اخیراً به دلیل شکل طرح سیستم *curing* و دمای اشباع در بلا ترا در دهنده بعد از اشباع  
بسیار در انتهای می‌کند و به حقایق متعادل و ضعیف تبدیل می‌گردد و مطلوب نیست

وقتی عمل *reverse* می‌کنند اشباع می‌بندند تا خورد

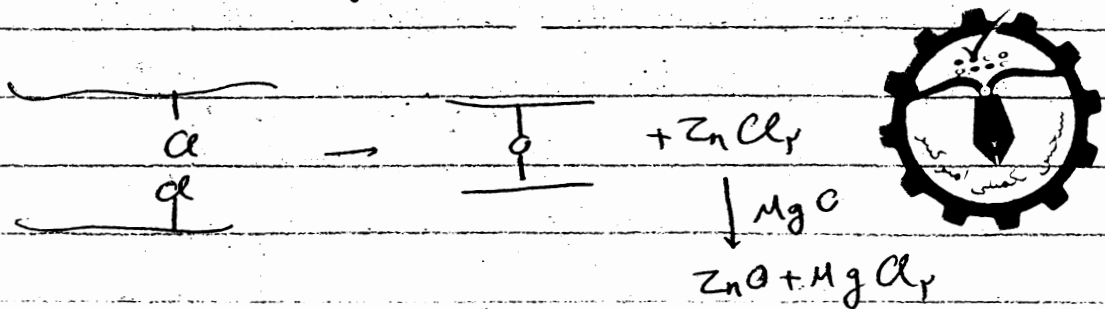
حالت دیگر وقتی است که به سیستم *cure* می‌گیریم. به این حالت *Marching cure*

می‌گویند. (حالت *Marching*)

قدرتی کارشکل و کوارتز برای دینیم و سیم را با یک پیچش و در این حالت نسبت خاص شکل است  
 در این حالت باقی نماندیم بجز اینکه یک نقطه با به صورت دنگوانه اشیم پیچش باید عمل در دای  
 بگویند نمودار استفاده قرار گیرد

reversing مطلب است نه marching

CR کوارتز و کوارتز برای کوارتز با پیچش الکتریکی  $\{ZnO, MgO\}$  و کوارتز برای کوارتز



$ZnO$  حفره کوارتز دوباره بوجود می آید. این شکل در دایره بیان می آید.

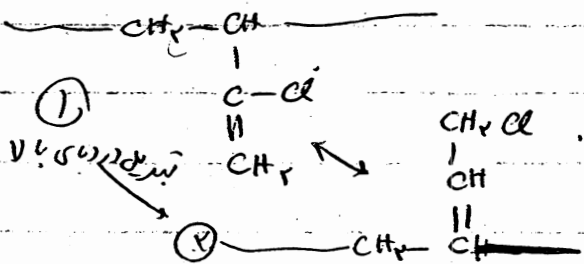
در پیچش این کوارتز، کوارتز حفره کوارتز را از آنجا که کوارتز

$MgO$  نیز در دایره  $ZnO$  لازم می آید. اثر  $MgO$  زیاد است و پیچش برکت و کوارتز کوارتز

دایره کوارتز و کوارتز  $ZnO$  با  $20\%$  حفره کوارتز که حساب نیست و اقتصادی

نسبت  
 حفره  $ZnO$  و حفره کوارتز (اضافه کوارتز) زیرا حفره کوارتز از آن عمل است و حفره کوارتز کوارتز

$$\frac{ZnO}{MgO} \cdot \frac{A}{F}$$



(در آکسید A و B با A و B co-cure با سیمین تقریباً همسان و کوارتز سیمین را تشکیل می دهد و سیمین و کوارتز سیمین یک کوارتز با سیمین)



تعریف انواع استیم در دمای مختلف

|                 |                                           |               |
|-----------------|-------------------------------------------|---------------|
| reversion       | زمان استیم                                | در دمای تقویت |
| plateau         | سرعت دکانیزاسیون                          | نقطه الاستیک  |
| equivalent cure | state of cure (SOC)                       |               |
|                 | optimum cure                              |               |
|                 | Technical cure                            |               |
|                 | over cure                                 |               |
|                 | off cure                                  |               |
|                 | از زمان دکانیزاسیون                       |               |
|                 | فریب حرارتی دکانیزاسیون (T <sub>g</sub> ) |               |



SOC :

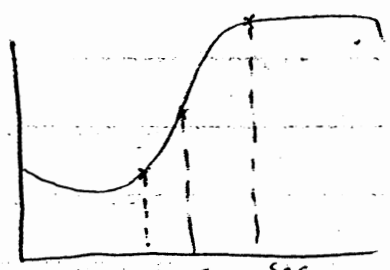
در این نمودار SOC زمان استیم است  
 مدت زمانی است که یک آمیزه خاص دکانیزه کننده دکانیزه شود و به سبب دکانیزاسیون با  
 حرارتی خاص دکانیزه می شود

در هر مقطع زمانی یک SOC داریم و موقعیت دکانیزاسیون در هر مقطع زمانی متفاوت است

SOC زمان دهانه موقعیت قرار دارد دکانیزاسیون در هر مقطع زمانی از دکانیزاسیون است

SOC برای هر یک از مقاطع متفاوتی است

توضیح SOC : مدت زمانی که قبل از آن آمیزه دکانیزه شود و به سبب دکانیزاسیون با حرارتی از قبل  
 تعیین شده دکانیزه می شود



نقطه ای مختلف داریم پس هر یک یک SOC

در عمل هر یک از این آمیزه ها با وجود تفاوت در مدت  
 دکانیزه کنیم تا به ضلعی از قبل تعیین شده  
 برسیم به این خصوص Technical cure  
 بعد از آن دارد

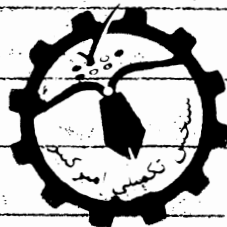
مدت زمان یا SOC است که اگر آمیزه دکانیزه می شود این SOC دکانیزه شود  
 به ضلعی از قبل تعیین شده دکانیزه می شود

Technical cure باید با توجه به واقعیت تعیین کنیم. در دماهای مختلف متفاوت است

هر آینه در دمای یک استیج دارد باید کمی کنیم Technical cure در optimum cure

از رزین و رزین پودر  
(در آزمون ۵)

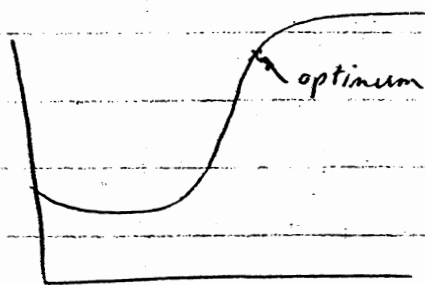
نقطه گم شدن  
نیاز است



soc  
Tech.  
optim

در این روش و تکنیک سون سون Soc در مختلف رانندگی سون سون Soc در cure

که ما با این استیم برسانند.



150 ° (reference temp)

عکس است در محل آینه و در دماهای مختلف آینه  
و تکنیک مختلف است و باید در هر دما  
رسیدن به استیج کم شود.

محدودیت های آزمون را

۱) محدودیت حرارتی خود الاستومر. معمول است الاستومر بالا تر از ۱۵۰

را تحمل نکنند

۲) هر چه دما بالا بریم search کردیم و ما خود را صحتی پیدا می کنیم  
دس آینه را بزرگی می کنیم یک حداقل زمانی را برای این شکل قالب را بزرگ  
نیاز داریم. پس در دما صحتی را کنیم بالا بریم تا search مناسب  
قالبگیری داشته باشیم

150 ° ← استیم ۱۰ دقیقه = t<sub>150</sub>

(رزین و رزین پودر) t<sub>170</sub> = ? ← ۱۷۰ °

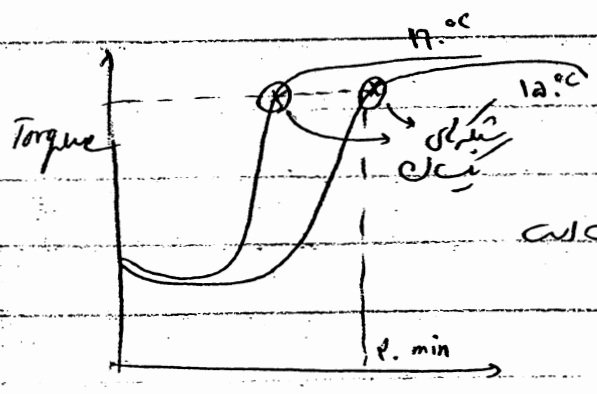
برای تعیین کمترین سرعت از فریب وارمی و کانیزاسیون استفاده کنیم  $T_p$  برابر نقطه است  
 یا مقادیر کم تر در جدول

$T_p$ : عبارت از فریبی کم است که با آن سرعت و کانیزاسیون برابر با این افزایش هر  $1^\circ C$  تا  $18^\circ C$  افزایش می یابد.

$T_p = 2$  به ازای افزایش هر  $1^\circ C$  سرعت و کانیزاسیون دوبرابر می شود

$18^\circ \rightarrow 17^\circ \quad t_{17} = 710 \text{ min}$   
 $17^\circ \rightarrow 16^\circ \quad t_{16} = 1420 \text{ min}$

افزایش دما: scorch که در نمودار شتاب زیاد می شود در طبقه  $18^\circ C$  تا  $16^\circ C$  می رسد

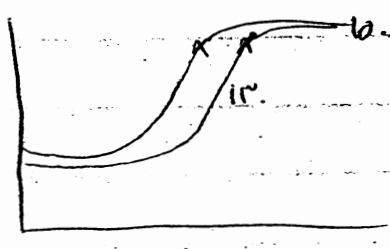


equivalent cure: شیب حاصل  
 در شیب یکسان حاصلند در شکل  
 زمان و دماهای و کانیزاسیون آنها متفاوت است

equivalent cure عبارت از دما و زمان معین می یابد

آن جزوه های سریع و کانیزاسیون کننده را به یک شکل حاصل  
 کنیم حاصل از دما و زمان reference می رساند

اگر دما را کمتر از  $T_{ref}$  می کنیم هر زمان بیشتر می شود به یک شکل حاصل در رسم



این روش برای قطعات با ضخامت کم و شکل ساده جواب می دهد.

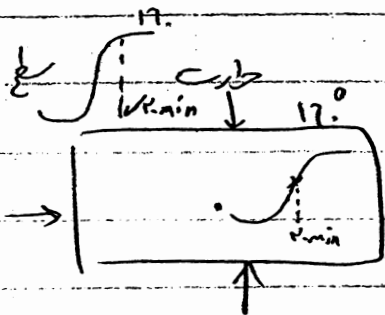
اگر شکل و قطعه ای به ضخامت  $\delta$  داشته باشیم روش  $\rho A \delta$  جواب می دهد.

پیرامون  $\delta$  و  $\rho A \delta$

13) Thermal conductivity

14) Thermal diffusivity  $\rightarrow$  تعیین کننده سرعت انتقال حرارت و در نهایت آمیزه

15) heat capacity  $\rightarrow$  نیمی از ظرفیت را تعیین می کنند



چرا  $T_p$  بله قطعا جزئی از پدیده تعیین نیست!

سطح با مرکز در زمان  $t$  به دمای  $T_p$  می رسد. سطح در تماس مستقیماً با قالب است.

سرعت رسیدن دمای قالب به مرکز را  $t_p$  می نامند و این زمان تعیین کننده است.

افزودن زمان که لازم است حرارت مرکز به سطح  $t_p$  را تعیین کند  $\rightarrow$  Lag Time

اگر  $t_p$  در وقت  $t$  باشد یعنی سطح  $t$  در وقت  $t_p$  به دمای  $T_p$  می رسد.  $t_p$  در وقت  $t$  به دمای  $T_p$  می رسد.

شکل مرکز به سطح در  $2 \cdot t_p$  متفاوت است.

نقطه  $t_p$  بلافاصله زمانی برای آمیزه همانند شکل را حل کنند. سطح در زمان  $t_p$  Lag Time

به داخل پلاستیکی بعد از مرکز به استیم می رسد در وقت  $t_p$  به دمای  $T_p$  می رسد.  $t_p$  در وقت  $t$  به دمای  $T_p$  می رسد.

اگر پلاستیک در استیم دیگر  $t_p$  Lag Time نیست.

برای  $t_p$  در نقطه مرکز سطح  $t_p$  آنرا  $t_p$  می نامند.

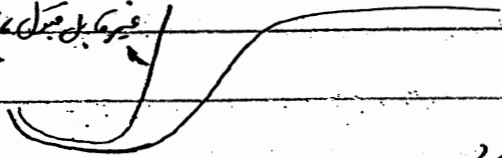


اگر سطح بلاک واریانس برتر است و  $reversion$  و  $overcure$  (تنگ و)  
 یا افتد برای  $log time$  به وقتش با برادر (بل) ۵ دقیقه بلاک داریم یا نیم  
 $overcure$  زمانها کمتر و دیگر دای (یعنی بلاک واریانس سر و انداز)



بعضی سیستمها و دکانیزاسیون بلاک طولانی (دهند و بعضی بلاک کوتاه ۱۰۰ دهند)  
 نوع سیستم و دکانیزاسیون بلاک را تعیین می کنند.

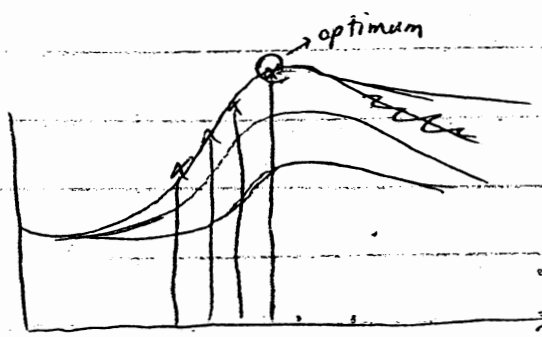
غیرقابل قبول و بیرون زنیار  
 تا بیرون رفت



اگر فقط به طولانی نگاه بلاک واریانس کنیم  
 همه سیستم و دکانیزاسیون (معمولاً) شکل درونی انداز  
 خرابی بهم می آید

اگر بلاک واریانس برتر است با سیستم دکانیزاسیون سطح دیگر متفاوت باشد  
 قلب به صورت لایه های پودر است

کمتر  
 $off\ care$ : اگر آنیزوهای دکانیزو شود (قبل از استیم) با  $off\ care$  و  $off\ care$   
 تمام زمانهای قبل از استیم را برای یک آنیزو (یعنی  $off\ care$ ) کنیم



حلبه  
 $S.O.C$  زمان دهند و وقتت تراشید دکانیزاسیون  
 و دانسته اشکالات در هر مقطع زمانی است

مردم کارهای متفاوت

$SOC$  استیم: زمان لازم برای رسیدن به نقطه استیم در یک دای (یعنی)

$SOC$  نقطه استیم هم است. قبل از استیم شبکه فاضلی است و فاضلی نسبت زنده

در  $SOC$  های مختلف ضلعی چگونه خیس می کنند؟ یعنی در بی بیستون حکایت کسب، با رتی

فصل پنجم: سنجش مکانیکی از مواد پلاستیکی و کامپوزیتها

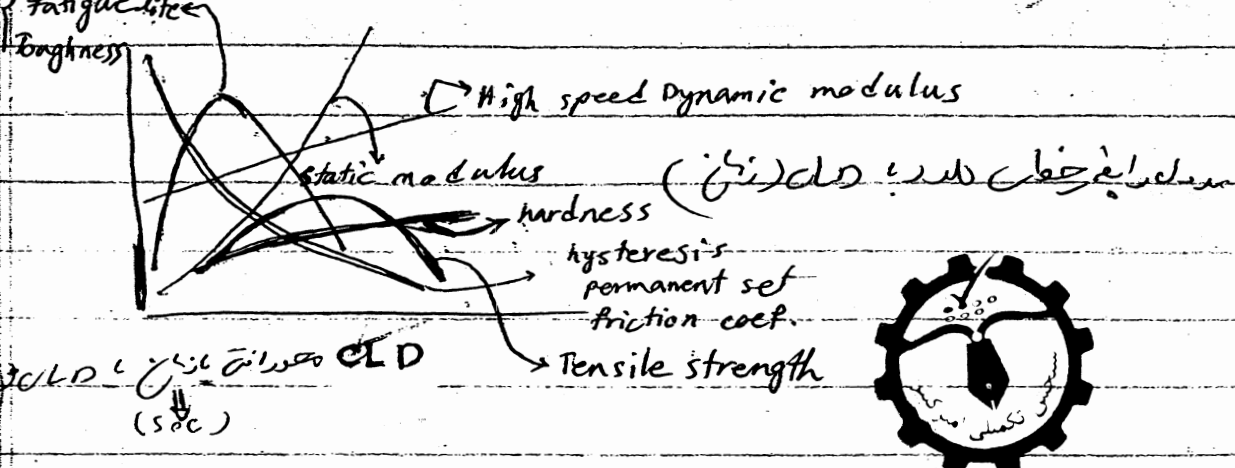
Technical cure

Technical cure } Hardness  $\approx 62$  shore A (max)

M<sub>A</sub> = 42 MPa (مقاومت کششی)

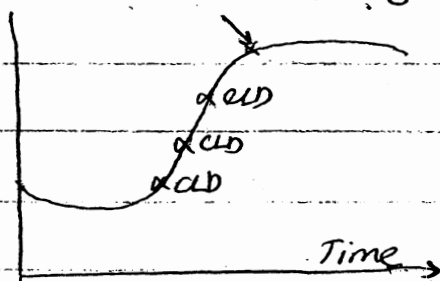
% elongation  $\approx 5$  (کشش پذیری)

از نمودار مشخصات مکانیکی مواد پلاستیکی و کامپوزیتها



CLD (مقاومت کششی) و CLD (مقاومت کششی) (sec)

آهن خوردگی کم با زمان رابطه مستقیم دارد (تلاطم) CLD می باشد



این فرقی کمی کند تغییرات ضلع با نسبت به زمان دنبال کنیم  
یا CLD زیر 500 دارم CLD دارم

مقاومت کششی، fatigue و Toughness مهم هستند. اعتبار زیادی ندارند  
چون اینها در نهایت CLD را زیاد کنیم این ضلع هم زیاد شوند

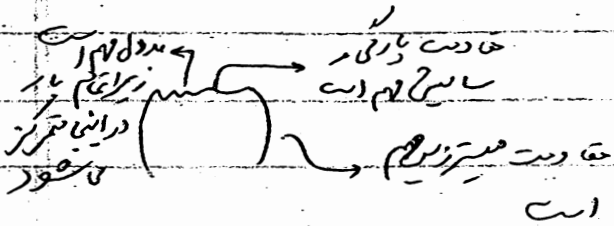
در SOC حدیث به ماژیم fatigue و مقدار حساسیت ماژیم نیست. مقدار هم ماژیم

در ماژیم fatigue و مقدار حساسیت زیاد است. حال ممکن است حساسیت هم بالاتر باشد  
به پایداری عملیات با این مقدار



هر چه CLD بیشتر باشد حساسیت کمتر است

ماژیم حساسیت پایداری و حساسیت حساسیت در هیچ شکلهای بدست نمی آید



تنها حساسیت کلانگی که در حقیقت ماژیم و کلانگی است در رابطه کامله خطی با  
CLD دارد مدل لاینگ است چه دینامیک و چه استاتیک

Toughness, fatigue, Tear : اگر حساسیت پایداری تعریف شدهای داریم

باید به آن CLD برسیم  
چرا ماژیم داریم؟ اینها حساسیت هم با CLD تا کی ماژیم لغزش می آید  
و بعد از آن می آید، چرا؟

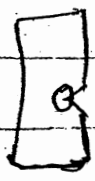
قبل از دلگیزا بیرون آئینه ترجمه است این بین مثل از آن انتظار نداریم این حساسیت  
ضرب باشند. با شکل انتقال بین زنجیر را یک نوع تعریف برای آن کمتر حساسیت می شود

هر چه تعداد اتصالات بیشتر شود حساسیت می شود حساسیت بیشتر می شوند

هر چه این حساسیت یک حساسیت دارند

Rheological properties  
خواص رئولوژیکی

۱۰

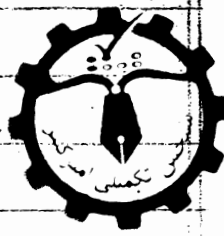


در شبکه الاستیک تر باشد از نرمی ماده منتهی تغییر حالت از الاستیک به پلاستیک  
و این با درجه انزوی لایم پلی میسر و بالا بیست غنی آید و در این  
بالاتر از  $Ca_{crit}$  انزوی و کانیزاسیون مشاهده می شود

چرا حالت پلاستیک است؟ اگر  $Ca > Ca_{crit}$  از صدمه پلاستیک به پلاستیک می شود  
صدمه ها ترانه به همال الاستیک پایداری تنه در مرکز سطح بر صدمه آید و  
شکل از صدمه ترانه به همال پلاستیک می شود



تا زمانیکه شبکه قابل تغییر نماند دارد تنش را می توان در وقت شبکه گسست کرد  
تولید تنش را از دست می دهد



سایتم صدمه کمترین را دارد. اگر  $Ca$  صدمه زیاد باشد قطع قابل تغییر نیست  
و تنش مرکز می شود و باعث سایتم می شود

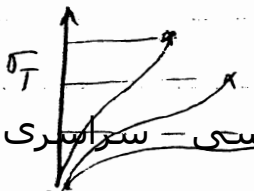
تکلیف cross link باعث انزوی و حفظ الاستیک می شود. و به دلیل طول کوتاه  
به عنوان پیوند الاستیک عمل می کنند



هسته زین، فریبامفکار و set : بالاتر از  $Ca_{crit}$  که هسته های پلاستیک زیرا  
الاستیک پلاستیک می شود و اتصالات بی میلی باعث انزوی حافظه الاستیک می شود

ما سونتر تغییر شکل های پلاستیک هم بالاتر از این حافظه کم می شوند. گسست  
نشانی یک پلاستیک است و پلاستیک در مرکز سطح پلاستیک و  $\tau_{crit}$  تولید می شود  
فریبامفکار هم کم می شود. در قسمت عاج تا بر حاد است  $Ca_{crit}$  هم نیاز داریم نه به  
با حادیت پلاستیک و سایتم پلاستیک می شود

Pensible : در استرین و کانیزاسیون شبکه صغیر است و حادیت گسست صغیر دارد  
بالاتر از  $Ca_{crit}$  شبکه تقویتی می شود





از این CLD به هم نزدیک تر شدن می تواند منجر به خواص مکانیکی و فیزیکی بهتری شود زیرا پلیمرها به هم می چسبند و در نتیجه استحکام و دوام آنها افزایش می یابد و به همین دلیل هنگام تست با یکدیگر می چسبند.

مدول: تنها پارامتر مکانیکی که CLD در این خطا مستقیم دارد.

مدول را با یکدیگر در یکدیگر نیز از این به هم ۹ عدد برای  $M_{10}$  و  $M_{20}$  و  $M_{30}$  و  $M_{40}$  و  $M_{50}$  و  $M_{60}$  و  $M_{70}$  و  $M_{80}$  و  $M_{90}$  و  $M_{100}$  و برای  $M_{100}$  است.



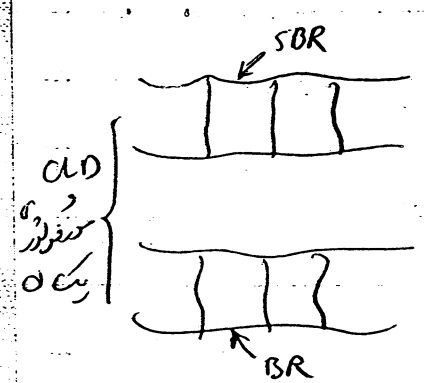
- $M_{10} = 1.2 \text{ MPa}$
- $M_{20} = 1.5 \text{ MPa}$
- $M_{30} = 2.17 \text{ MPa}$

به سیم پیچ در کاتر اسپرینگ را در این معیار  
تیم که در ۵۰٪ حین به هر یک این عدد  
برسیم

معمولاً ۱۲٪ از باند (مدول) را با هم می دانند زیرا اصول دیگر در CLD به سیم پیچ می آید  
که در آن CLD به ۳٪ از باند (مدول) می آید و قطعاً قبل از آن باره سیم

اگر با تغییر دما  $curing$  - فصل Technical cure ترسیم به سیم پیچ در کاتر اسپرینگ  
و ضد آهنگ را تغییر دهیم.

دستگاه رزتر در هر زمان مدول را اندازه گیری می کند. با بیشتر شدن از این CLD  
را دنبال می کنیم در واقع از این مدول را دنبال می کنیم



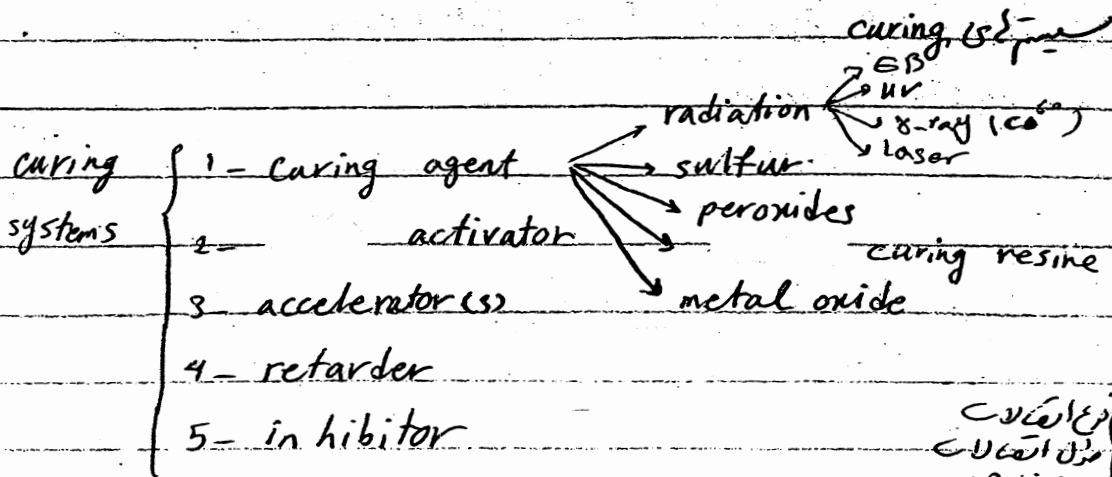
BR ضعف تر است پس باید مقاومت سازه  
بیشتری برده. بخش از سیم پیچ و سازه  
در crosslink ذخیره می شود و بخشی صرف  
تفسیر که تغییرات سیم پیچ از سیم پیچ BR و سیم پیچ  
که لا استیک است. پس از آن برای کوره زده

دکتر سمنگ و کات و حوضی راست اینم دهنه مایه بیو جی کبر زیر اثر نورش ایام کور



macro abrasion  
micro

جرم



اصل ترین عضو curing agent جابسته یعنی عامل اتصال دهنه و شبده ای گفته برده

آن هیچ سیستمی امکان بکند کردن الاستومر را ندارد

curing agent عمل بر غنم نقش گفته نوع اتصال ، تعیین کننده نوع فروری و طولانی

شکله بندی نیز جابسته به همین دلیل سیستم ای curing بر اساس نوع curing agent مطالعه می شوند و بعضی اعضا برای آن تعیین می شوند

نوع curing agent را خالص از پیش تعیین کرده یعنی می کنند

تجمع در انزوی جابسته پیوند بین زنجیر را ای گفته

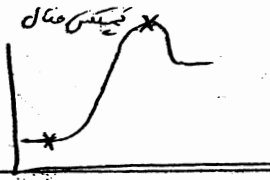
هزینه دیر صورتی می تواند است

رزین های دیره ای هم می تواند با لاستیک mix شوند در اثر جوارح و سایر آن را شبده ای گفته

کرومیک ، فلورید و اورتان با metal oxide شکله ای گفته

تسهیل کمپلکس فعال بودیدن سیستم و کماند استون

مقدار انزوی را نام بولر



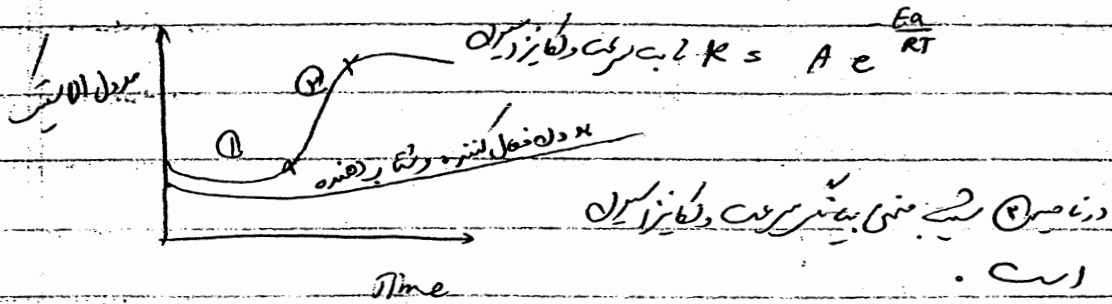
نوع curing agent تعیین کننده جهت اتمام عملیات

انرژی فعال سازی را مستقیم curing تعیین کننده هر سیستم انرژی فعال سازی معمولی به خود دارد



سولفور انرژی فعال سازی خاص دارد بر دیگرها بر حسب نوع و انرژی فعال سازی خاصی دارند

برای الاستر برای اینکه در حضور دهنده و مستقیم با سرعت مناسبی بگذرد فعال کننده و مستقیم دهنده باید داشته باشیم مخصوصاً در گلدوزی و زینا که در زمانه و کاتالیزور و غیره در نظر گرفته



در ناصیه یعنی مستقیم سرعت و کاتالیزور است استفاده از فعال کننده و مستقیم دهنده برای انجام کاتالیزور در زمانه قابل انرژی در حضور مستقیم در گلدوزی

در ناصیه curing مستقیم curing جامع به نوع الاستر توجه کنیم زیرا انبساط یا غیر انبساط بلای نوع curing agent یا تعیین کننده

نوع الاستر که مستقیم curing agent خواهد بود قبل تعیین کنیم

فعال کننده و مستقیم دهنده نوع انرژی فعال سازی تأثیر گذارند بدون آنها انرژی کاتالیزور را از دست می‌دهد

retarder و inhibitor حضور می‌یابند. می‌توانیم بر حسب نیاز آنها را اضافه کنیم یا نه

Handwritten notes on the right margin, including the word 'Search' and other illegible text.

درکاتزاسیون

به سبب کاهش تنش کشش و افزایش دمای محلول از

تنفس و فرار سریع رای می کشند و به

کالبد تحت فشار قرار می گیرند

کالبد تحت فشار قرار می گیرند

در اصل در کوره کشی شروع است

۱- اصل در کوره کشی شروع است (کالبد تحت فشار قرار می گیرد - این هم cure و فشار)

۲- از ایستایی سرعت و بازده (کالبد تحت فشار قرار می گیرد - این هم cure و فشار)

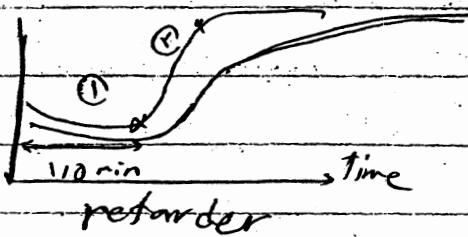
۳- به سبب نیاز استخوانی شود

۴- در حلال خواص بیشتر و اکسیژن را دنبال نموده با قطع زودتر که هر چه می خواهیم

۵- زیرا در وقت کم به قایم تنفس می دهیم تا گاز خارج شود اثر زود به اشیاء بر اثر زود

۶- در این تنفس را اندازیم و صیقل هر دو در این رابطه ایجاد می شود

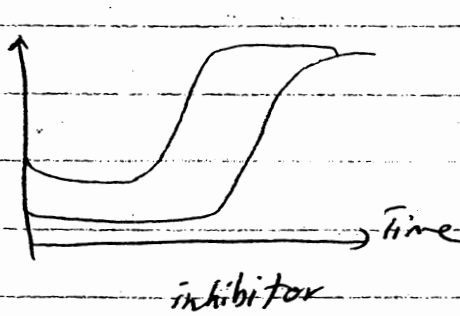
۷- خواص زمان search تغییر بلند می شود و کالبد زیر این هم با کوره کشی



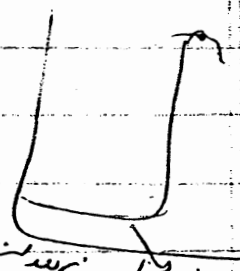
۸- خواص زمان در سبب به اشیاء با زیاد کنیم. از retarder (و کوره کشی) استفاده می کنیم سرعت ضایع استخوانی را کم می کند

اگر بخواهیم زمان search را طولانی کنیم و سبب در کالبد زیر این هم تغییر بلند از inhibitor استفاده می کنیم

این ماده آغاز در کالبد زیر این هم را به تنه چیزی اندازد ولی تأخیری پس نتایج ندارد



در حلال که شکل هنرمند قطع پیچیده است و آینه به باید تا به اندازه که در ۱۰ تا ۱۵ دقیقه زمان بیشتر نیاز داریم. در حلال search می کشد



میران تأخیر در شروع در کالبد زیر این هم با سبب زیاد در حلال و کالبد زیر این هم می کشد

برای قطعات با ضخامت زیاد هم آینه سطح search را طولانی می کنیم مرکز فرصت می باید که به دای سطح نزدیک شود

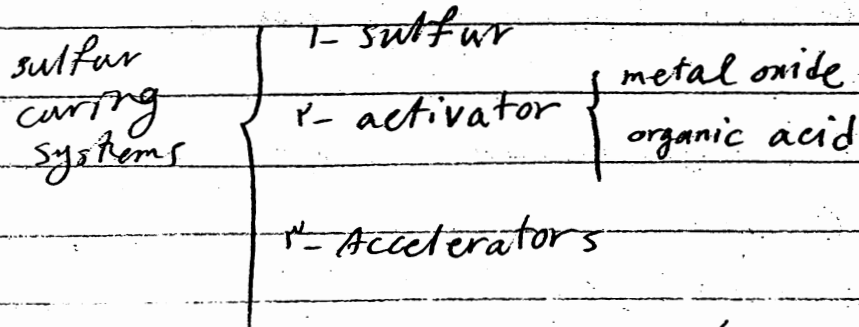


لایه در سطح مرکز باید ۱ تا ۲ میلیتر در هم نود کشد

efficiency : تعداد اتصالات عرضی در واحد حجم به ازای واحد وزن curing agent

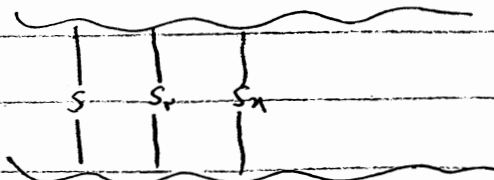
sulfur vulcanizing system هر چه در آن جزئی سیستم است .

وکنج وکنز اسیرن کوروی نیا بچیده است



نوع سولفیداسیون که از این سیستم میگیریم به این صورت است

sulfur crosslink نوع اتصالات

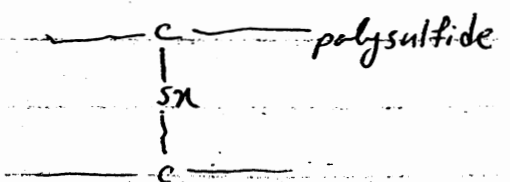
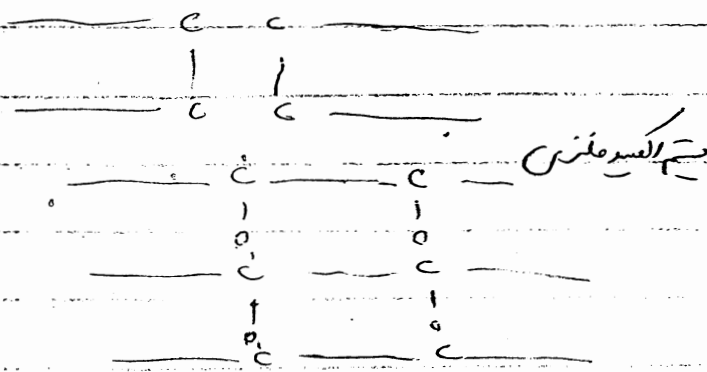
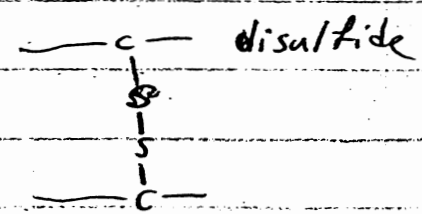
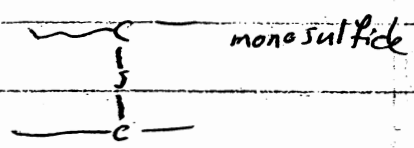


طول اتصالات یک یک است

دسته ها = ۳



از پیوند کبریت در این سیستم نوع اتصالات



بزرگی سولفیداسیون که از این اتصالات با طولهای مختلف می دهیم آنها در این سیستم

طول اتصالات ثابت نیست و هر ترانیم نسبت اتصالات با طولهای مختلف را کنترل کنیم

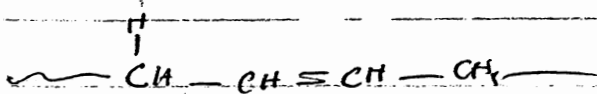
تعمیرات و گانیزاسیون به اجازه می رسد که اتمامات من زبصره ما لک تفرجه بکارند فقط در این سیستم لوله ها

در تایید در هر صورت یعنی از ضمن راه فراموش برای همین در تایید فقط از سیستم لوله ها استفاده می شود زیرا می توان نسبت طول انعطاف را تغییر داد

سیستم لوله ها معمولی الاستیک غیر الاستیک است. الاستیک برای اشیاء اصلی با سیستم لوله ها قابل استفاده است. در غیر الاستیک دانسته باشیم حتی به صورت خاص (مثلاً EPDM)

چرا پیوند دو گانه را خواهیم؟ پیوند دو گانه در برابر افزودن حاک است در ضمن برای لوله ها نیاز داریم پس نتیجه داریم پیوند دو گانه در لوله ها نیز بسیار کم است. زیرا لوله ها در طول عمر خود تغییراتی ندارند و در نتیجه با یک پیوند دو گانه ممکن است نیاز داریم به سوراخ

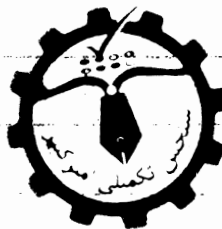
سیستم و گانیزاسیون لوله ها می رود و آلکیل نیاز دارد زیرا این سیستم ها مختلف است و در امتداد ترین می شود برای سوراخ کردن است. چرا که پیوند دو گانه دانسته کنیم با ورنه Allylic می باشد



الاستیک برای غیر الاستیک در سیستم های غیر لوله ها و گانیزاسیون لوله ها و گانیزاسیون لوله ها

EPR → پراکسی  
تعمیرات

EPDM → لوله ها  
از برای  
تعمیرات



فقط CR است که با الاستیک است و با لوله ها و گانیزاسیون لوله ها  
اکسید فلزی و گانیزاسیون لوله ها در CR می رود آلکیل فعال

CR آلکیل لوله ها است

در پروسه تولید پلیمر انواع مختلفی از انتقال گرما و انرژی در دسترس است. اینها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: ۱- انتقال گرما، ۲- انتقال انرژی و ۳- انتقال ماده.

(۱۲)

mono di poly

در پروسه تولید پلیمر، انتقال گرما و انرژی و ماده از طریق مکانیسم‌های مختلفی انجام می‌گیرد. این مکانیسم‌ها عبارتند از: ۱- انتقال گرما، ۲- انتقال انرژی و ۳- انتقال ماده.

- ۱- conventional (C)
- ۲- semi efficient (S.E)
- ۳- efficient (E)



در  $S_x > 70$  انتقال poly نام دارد.  
 در  $S_x \approx 50$  S.E نام دارد.  
 در  $S_x < 30$  E نام دارد.

اینکه این سیستم‌ها را از نظر خواص متناوب می‌کنند. این سیستم‌ها عبارتند از: ۱- sulfur accel (C) و ۲- S.E.

(S.E)  $\frac{S}{Acce} = 1$  (نسبت خوبی هستند)

(E)  $\frac{S}{Acce} < 1$  این نسبت را بر روی تمام سیستم‌ها دقیق قرار داده‌اند تا بتوانند بهترین نتیجه را بگیرند.

|             |     |     |                               |
|-------------|-----|-----|-------------------------------|
| NR          | ۱۰۰ |     |                               |
| توردر       | ۲۱۵ | phr | part hundred rubber           |
| accelerator | ۱۵  | phr | هر چه مقدار کمتر باشد (خوبتر) |
|             | ۱۱۵ | "   | بهتر کنیم به سیستم            |
|             | ۲۱۵ | "   | E بهتر است (دریم)             |
|             | ۲۱۵ | "   |                               |

هر چه efficiency بیشتر شود طول انتقال کوتاه‌تر می‌شود. در هر صورت انتقال کوتاه‌تر به معنی بهتر است. در هر حال انتقال کوتاه‌تر به معنی efficiency بیشتر است.

تعداد و تراکم ذرات نسبت به درجه حرارت  
اثر واحد ذرات یا مولکول و تاثیر کسره

در دمای ثابت efficiency را با افزایش غلظت نسبت به دهنه افزایش می دهیم

↑ efficiency      ↓ اثرات اتصال      ↓ درجه اتصال ذرات

اگر به نسبت تراکم داشته کم در دما (c) عمل کند ایتریان effic.

را بالا برد؟ با افزایش دما effic را می توان بالا برد.

با افزایش دما تعداد کمپلکس های فعال زیاده می شود و باعث می شود تراکم در اتصال  
زیاد شود و طول اثرات کوتاه شود.

۱۶.۰      ۱۷.۰

(c)      تغییرت effic

زمان رسیدن به اشباع کم می شود

با افزایش دما حاصل اثرات کوتاه می شود

صدا در انتقال بیشتر می شود (تراکم بالا می آید)

(تراکم تراکم ها را برساند به نفع تولید)

← chemical prob      در دمای کمتر در تراکم کمتر شده mono      در تراکم کمتر

بهرین روشی است بین efficiency و ضرایب

accelerator      در

عده  $\frac{S}{acc} < 1$

→ S.E

در دمای بالا به نسبت (c)

$\frac{S}{acc} > 1$       S.E = S.E



در دمای بالا تراکم کمتر می شود  
در دمای بالا تراکم بیشتر می شود  
در دمای بالا تراکم کمتر می شود

چرا (c) را می خواهیم به (E) ببریم؟

در دمای بالا تراکم کمتر می شود (c) نیاز ما را برآورده می کند و ضایع نیست

Tread      تا به ضایع نیست

در دمای بالا تراکم کمتر می شود

در دمای بالا تراکم کمتر می شود

deformability زیاد در دمای کمتر

deformation ایجاد شود مرکز تنش بوجود می آید و تا سازش انجام نگیرد

منابع آزمون دکتری، کارشناسی ارشد، گاردانی به کارشناسی ستر استند که آزادگو وزارت بهداشت  
در دمای بالا تراکم کمتر می شود



در side wall هر سیم (e) جابجایی در این قسمت الاستیک  
زیاده از حد است و باید

(e) اتصالات پلمب زیاد دارد که الاستیک نیستند

تأثیر طول اتصالات بر خواص سیم و کابلهای سیم:

هر چه طول اتصالات طولی تر شود:

- (۱) مقاومت سیم ↑
- (۲) ~ ~ ~ ~ ~
- (۳) فرسایش طولی ↑
- (۴) مدول الاستیک ↓
- (۵) خستگی fatigue ↑
- (۶) net traction ↑

(مقاومت کششی را net traction تعیین کنند)



خواص سیم:

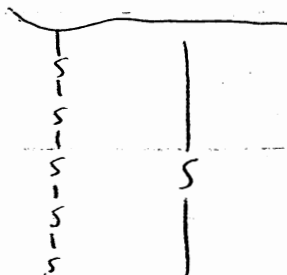
- (۷) فرسایش ↑
- (۸) مقاومت طولی ↓
- (۹) خستگی creep ↓
- (۱۰) set ↑
- (۱۱) resilience ↓
- (۱۲) creep ↑
- (۱۳) flex cracking ↑
- (۱۴) Flex cracking ↓

S.E. مطلوبترین سیم است زیرا اختلاف بین C و E و E و E کمتر است، C و E و E هم

تیزتر است به سیمه  
نوع سیم به سیمه  
office

اتصالات poly و loose سیم (flexible)

di و mono و stiff اتصالات  
و الاستیک هستند





### flexible بالایی مقاومت است

ارتقاات و علم نتج با به خاطر حرکت و دیگر زتق است  
به رتبه به و خصوصاً که در صورت بازگشت به حالت اولیه می کنند  
و فقط الاستیک است (می کشند)

هر چه پیرامیم چینی و resilience بیشتر شود باسی تعداد ارتقاات کوتاه را بیشتر کنیم  
و طول ارتقاات را کوتاه کنیم

یعنی برابر با دای لغز بر می آیم اثر تنش تند شود و در هر ارتقاات کمی افت  
یعنی تر ضعیف برای مقاومت بار کشی و fatigue است

ارتقاات و علم و بعد از آن به تدریج  
damp می شود و crack را می کشد



flex cracking

### هر چه طول ارتقاات بیشتر باشد و در هر بار کمتر است

ارتقاات و علم در برابر تنش ضعیف هستند و می توانند در یک بار و در یک بار تغییر شکل  
این حالت در برابر creep با افزایش طول ارتقاات کمی شود

با افزایش دما E را می توانیم تغییر دهیم و با افزایش دما E را می توانیم تغییر دهیم  
ولی C را می توانیم تغییر ندهیم

sublux curing system } 1- curing agent  
2- accelerator(s)  
3- activator

ارتباط خوردگی - الاستیک، خاصیت و طول پلاستیک پلی

↑ ارتقاء پلی ↑ هم‌زیستی ↑ ارتقاء سفت‌شدگی ↑  
↑ Fatigue



efficiency ↑

C-S-C ↑  
C-S-S ↑

افزایش efficiency

(۱) افزایش مقدار سفت‌شدگی (افزایش نسبت سفت‌شدگی)

(۲) افزایش  $\sigma$  (برای آنکه سیستمی در یک میزان سفت‌شدگی کمتری سفت شود)

بسیار عالی است که  $eff_{\sigma}$  را از  $eff_{\sigma}$  نگاه داریم

برای الاستیکیت زیاد  $eff_{\sigma}$  باید زیاد کنیم

در دسترس نیست

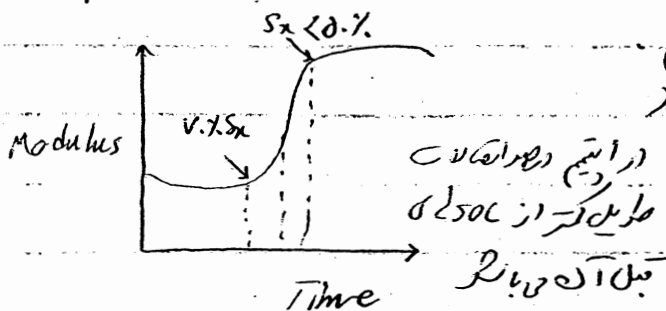
$$\begin{aligned} 14.0^{\circ}C \quad \%S_x &= 70 \\ 17.0^{\circ}C \quad \%S_x &< 50 \end{aligned}$$

با دما کمتر در افزایش  $eff_{\sigma}$  مؤثر است زمان است

در دمای ثابت با افزایش زمان و کم‌تر شدن سفت‌شدگی پلی ما کم در

ارتقاء کرده راه را زیاد می‌کنیم

دانشیه ارتقاء هم بیشتر است



در اینجه ارتقاء

طول کم از 50C

قبل آنکه سفت

برای کم کردن یک سوخت کوتاه و خورد و خوراک در حین آزاد شدن کم و قوی ارتباط دهنده

میکنند

افزایش دهنده سوخت

افزایش زمان باعث می شود به کار بیشتری بخورد

↑ cost  
↑ زمان

اگر در سیستم ۷۰٪ اتصال به سوخت سیستم را با برکت conventional بسازیم

accel  
sulfur

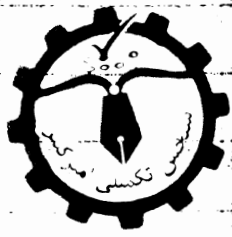
کار و نقش یک یا چند به هنده در سیستم و کاتالیز اسید، بالا بردن efficiency سیستم،  
افزایش سرعت و کاتالیز اسید و کاهش زمان رسیدن به optimum cure است  
نت به هنده ۱ زمان scorch را کوتاه می کنند. هر چه نت به هنده قوی تر باشد  
scorch را کمتر می کنند، سرعت و کاتالیز اسید و efficiency را افزایش می دهند

بیشتر در مورد نت به هنده این سیستم کمی در موردی مهم است که در سیستم های نو کردن نتاب دهنده را ضعیف می سازد

کود سرد در استفاده یک سوخت اصلی عملی است  
و کاتالیز اسید و قوی اینها می شود بر این عملت باز شود

زمان scorch: یعنی آنکه طول می کشد عملت سوخت باز شود و در نتیجه فعال

بنام sulfurating agent تشکیل سوخت  
این عملی که در آن سوخت در برابر سوخت ایمن آزاد کنند و عمل اتصال در زمانی بی



accelerator + sulfurating agent  
activator + T

زنجیرهای لاستیک  
روغن کربن که آن آسلیک بهتر

نقش اصلی نتاب دهنده در کوتاه کردن زمان تشکیل Sulf. agent است  
و سرعت خشیدن به دانسی و کاتالیز اسید. بنابراین نوع و مقدار نتاب دهنده

از عوامل مهم خود پختن زمان *scorch* و سرعت دکانیزاسیون به شمار می آید.  
 اگر شتاب هیزه را بکار نبریم حتی طول می کشد تا صد درصد خود پختن به سرانجام  
 قبیل رسوند. زیرا خسته شدن خود پختن غیر فوخل هستند.

در شرایطی که شتاب هیزه را افزایش دهیم  
 سرعت عکس نتیجه می باشد و دکانیزاسیون برود  
 باید از تغذیه مناسب کردن نمود.

(no bloom) - در برابر عملیات بارش. یعنی برابر سازگاری داشته باشد. زمان  
*delayed action* : زمان *scorch* را ضعیف کرده و کند زیرا آمینو اسید را  
 کم می کند. زمان شروع دکانیزاسیون را کمی متأخر می سازد  
*high activity (crosslinking efficiency)*

به دلیل عدم نیاز به فرسایش شتاب هیزه و دربر شتاب هیزه و اکثر مورد موردی سطح مقطع می آید  
 که به آن *surface blooming* می گویند. یعنی مهاجرت یک ماده از *bulk*  
 به سطح.

از جمله شتاب هیزه به سطح از صلب یا کامل انجام آن نیز باید شتاب هیزه به مرور زمان روی  
 سطح می آید که به صورت یک لایه می باشد. انتقال به مواد در تماس با آب و  
 به خصوص *cup* در سطح آن نیز می باشد و سطح نسبت به *bulk* تغییر می یابد  
 شتاب هیزه اکثر آبی هستند و اکثر به سطح می آیند در تماس با مواد غذایی یا پوست  
 یا مواد پلاستیکی بر آنها وارد می شوند.



*good storage stability* - آمیزه حاوی سیستم دکانیزاسیون و شتاب هیزه با پستی امکان  
 نگهداری داشته باشد و آمیزه در دمای محیط دکانیزاسیون را شروع نکند.

*flat plateau* - یک عمل در برابر پلاک شتاب هیزه است.  
 هر چه پلاک *flat* قریب تر به صاف عمل می کند بلکه دکانیزاسیون بدتری شود.

- دریک ستره ظرفی وسیع علامت : تا صد که فعالیت سطحی را بر اجزای عمده فعال

۱۳ → ۱۹ °C  
۱۲ → ۱۹

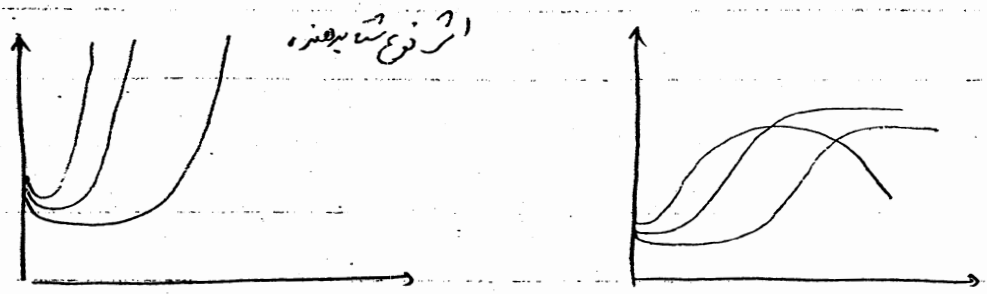
بعضی وقتا برصند با لالی ۳۰۰ فعالیت کم درون دایره برتر نسبت به خود

معمولا بین اینها شباهت استفاده می کنیم زیرا اینها شباهت در اثر قدرت در سرعت  
تا به هفتاد تقسیم می شوند شباهت در این خیلی قوی، قوی، متوسط و کند

accel { ultra fast  
fast  
medium  
slow }  
(بر حسب سرعت و شباهت  
و دکانیزاسیون می دهند)



- 1- Guanidines slow رواندین ها
- 2- dithiocarbamates v. fast درسی بر کار با تا
- 3- Thiurams v. fast تیورام
- 4- Thioureas fast عضوی CR تیوراما
- 5- Thiophosphates semifast تیوفسفات
- 6- Thiazoles moderate تیازول
- 7 Sulphenamides fast سولفون آمیدها



در استفاده از تست پهنه با پیر پیر: سینه چینی را ایجاد کنیم. برای همین از قند  
تست پهنه استفاده کنیم  
زیرا عمل یک سیستم یک تست پهنه هم ضربه ضرب را می دهد

synergistic effect

antigenetic ~ پیر پهنه تستی از دو یا چند

تست پهنه استفاده کنیم Syner سیستم نه anti

syner. اثر دو تست پهنه در کنار هم روی دو کانتر اسیرن بین از جمع تست  
هر کدام به طرز مجزا باشد.

A + B

1/5 phr 1/5 Phr

اثر anti عین Syner و با 2

ترفیق اثر Syner به فرم تست پهنه ای c, b, a و تعداد در آنها بستگی دارد  
anti



اثر بزاهم از تست پهنه استفاده کنیم:

slow ← Dose بالا - امتداد در وقت

blooming اتفاق می افتد

قوی ← scorch کوتاه، دانه های زرد این آینه

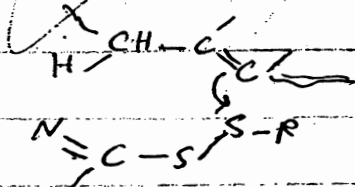
پس از فرم از slow, fast و medium استفاده می کنیم

گروه هفتیم هم برین در هر صورت که هستن زیرا scorch جانب و شتاب بالا می دهند

BR = SBR = NR  
 در بریتل، EPDM از ضد پاره کننده استفاده می کنیم و برای تقریباً اشیاء صلب (150) (برای اشیاء)  
 و حتی با بر از ضد پاره کننده استفاده کنیم

برای پوشش سطح و قابلیت لاکس کم سریع انجام می شود از fast v. استفاده می کنیم

Chemical similarities between vulcanization by various additives



|                             |                    |                       |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
| حرد استند (100) /<br>لورژدی | 1- Guanidine       | slow                  |
|                             | 2- Thiazole        | medium                |
|                             | 3- Sulfenamide     | delayed action (fast) |
|                             | 4- Thiuram         | v. fast               |
|                             | 5- Thio carbamates | ultra fast            |

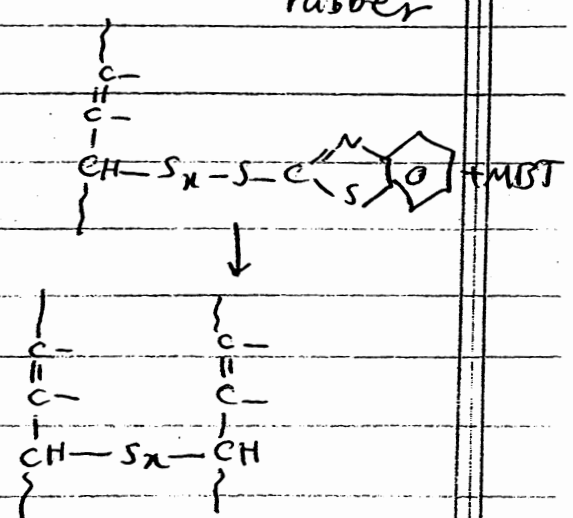
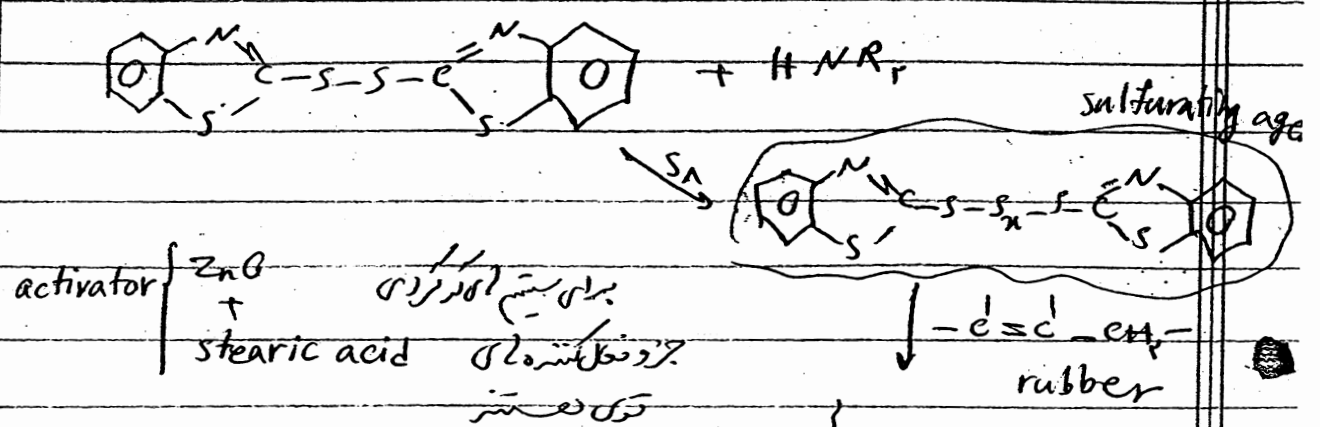
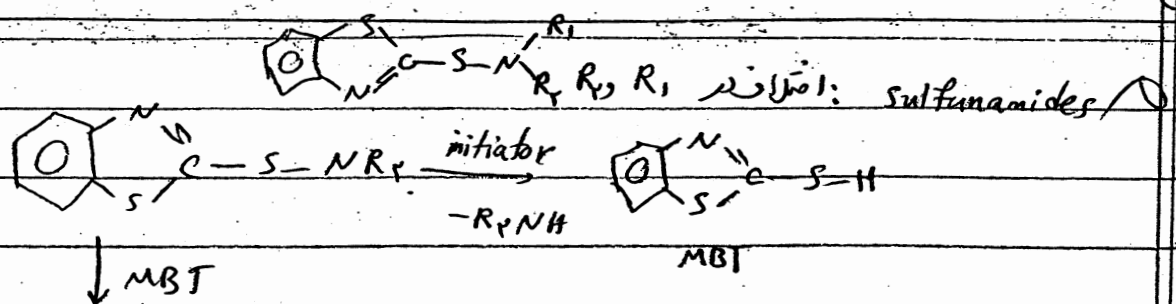
active sulfurating agent ← active سولفور کننده + لورژدی + فعال کننده

تکلیف و صند - زمان scorch زمان زین sulf. agent است

سریع و لکانیزاسیون بستگی دارد به فعالیست تکلیف فعال

عقد (سریع و لکانیزاسیون در زمان scorch) به نوع و مقدار ضد پاره کننده بستگی دارند





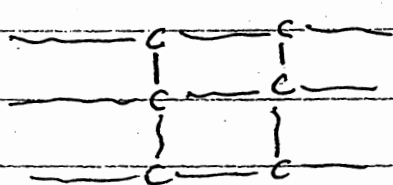
نوع سلفورهیزه سریع باز شده و در قیاس بعضی را تعیین می کنند

هر چه نسبت سلفورهیزه بالاتر را بیشتر یعنی efficient. بیشتر می شود  
 زیرا برای اختار در درجه مشکل هم کمتر در برابر سلف. agent کمتر می شود  
 در نتیجه اتصال کرده فرولی بیشتر در دما صدم داریم

Non sulfur curing systems

- 1- peroxide
- 2- resine
- 3- radiation

طول و نوع اتصال ثابت است و قابل تغییر نیست. در تغییر برای این سازای خواص محدودیت وجود دارد.



peroxide & radiation → carbone-carbone-crosslink

طول و نوع و اثرات پیرولیک

برای اتصال سایر بالا نیز آله از این سیستم استفاده کرد زیرا C-C رسته و آله است و غیر منعطف است.

اهمیت: الکترون اشباع با اتم سیمت در کاتیزه می شوند  
 ( جایی که جفا صحت جراتی بالا، الکترون زیاد، set کم و عدول بالا بهترین است  
 در نظر بارند از سیستمهای غیر کاتیزه استفاده می کنیم )



فلزات و الکترون تا با اشباع هستند

SR (سیکرون) با اشباع است

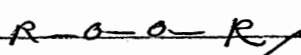
U.V.  
 E.B. (electron beam)  
 γ-ray  
 laser beam

} radiation اشعاع

C.B برای مصارف با فنی تکمیل و پوشش سطح (Coating) کاربرد دارد

زیرا فنون آن تکمیل است و حدود ۲۳ حلیه است

peroxide برای هر فضای استفاده می شود.



فایده کاتر اکسید از ۱۳۰ تا ۱۵۰ درجه بر مبنای وزن است

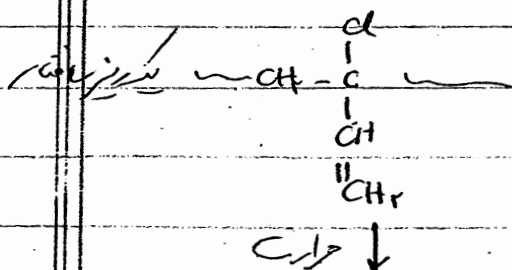
میرا کتید بعد از دوزهای کم و متوسط در پودر است

تمام آن سترز آل استیج و غیر استیج با کاتر اکسید قابل دکانیزه کردن هستند

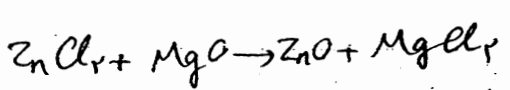
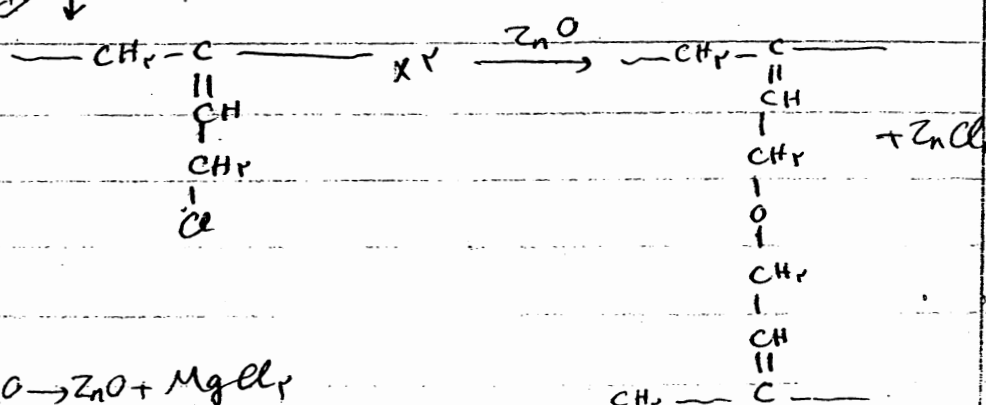
آزمیه بر هر شکل فنری قابل دکانیزه کردن است زیرا در اکسید با آیزین بلطی کار دارد

کاتی یک فعال کننده با آن بکاری بر مادی بودن آن هم دکانیزه اکسید را انجام دهد

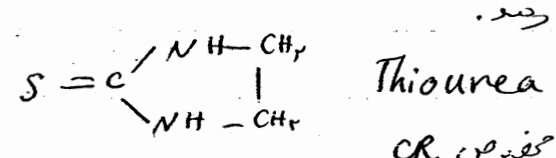
دکانیزه اکسید CR: فقط آن مخلوط اکسید فلزی دکانیزه می شود

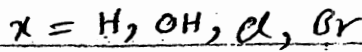
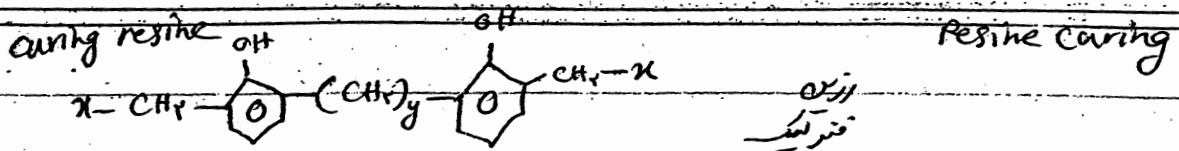


حرارت ↓



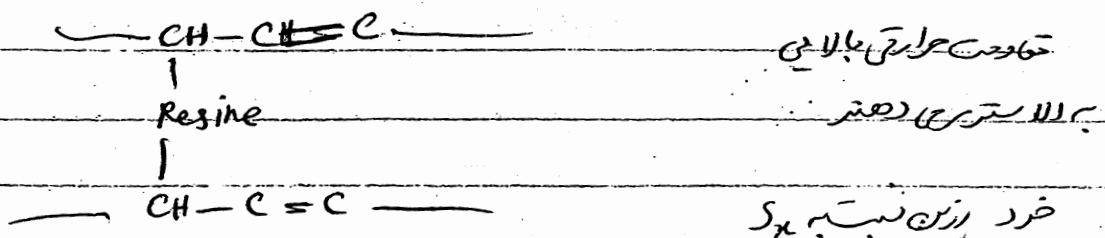
Eno نسبت به سایر (کاتر اکسید) و سایر اکسید ها





تترامر

الاسترهای غیر اشباع را از محل کربن آلکیل از محل X پیوندی دهند



ضد آتش نسبت به دیگر

تفاوت حرارتی بالایی دارد.

هر جا تفاوت حرارتی آنها خاصیت لازم باشد استفاده می شود. مثل کپسول های گاز

خاص الاسترهای غیر اشباع است

سخت و گرانیز اسید ضعیف است (۵ تا ۷ درصد)

H-NBR نیز اشباع در روش <sup>طریق</sup> سایر آنهاست  $\rightarrow$  نسبت رزینی

