

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



رزین های اپوکسی

ارائه شده توسط : مرضیه پاشایی

9831266

ارائه شده به : دکتر مهدی سادات شجاعی

1398/10/03

فهرست مطالب

1 مقدمه

2 خصوصیات رزین اپوکسی

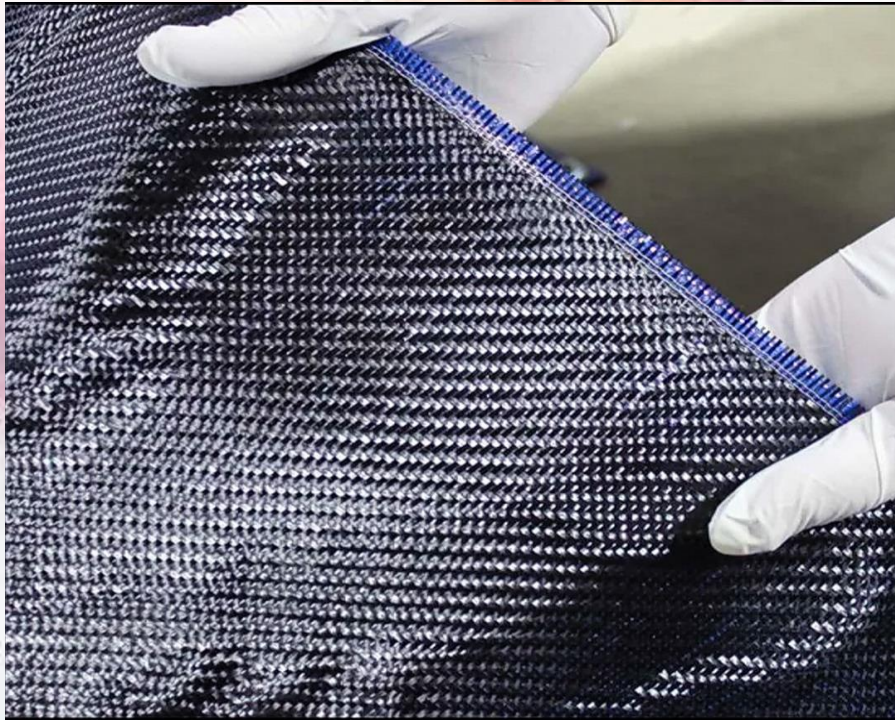
3 روش های سنتز رزین اپوکسی

4 عوامل پخت تک جزئی و دوجزئی

5 افزودنی ها

6 کاربردهای رزین اپوکسی

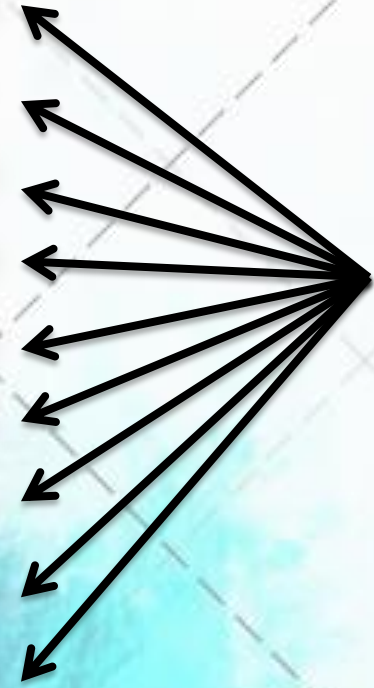
استفاده از رزین های اپوکسی به بیش از 50 سال پیش برمیگردد و امروزه از پرکاربردترین مواد در صنایع مختلف هستند. رزین های اپوکسی مقاومت شیمیایی بالایی دارند و در برابر خوردگی مقاومت خوبی از خود نشان می دهند. به همین خاطر با اینکه جز دسته رزین های مصنوعی گران قیمت هستند ولی کاربرد فراوانی در صنعت و هنر دارند.



مقاومت رزین اپوکسی به گونه ای است که از ترکیب آن با الیاف کربن یا آرامید، برای ساخت موتور راکت و استوانه های تحت فشار به روش رشته پیچی، ملخ هلیکوپتر، قایق های بزرگ و کلاه های جنگی استفاده می کنند. بارز ترین مزیت این نوع از رزین، سبک بودن و مقاومت بالای آن است که به دلیل این مزایا در بعضی موارد آنرا با فلزات مقایسه می کنند.

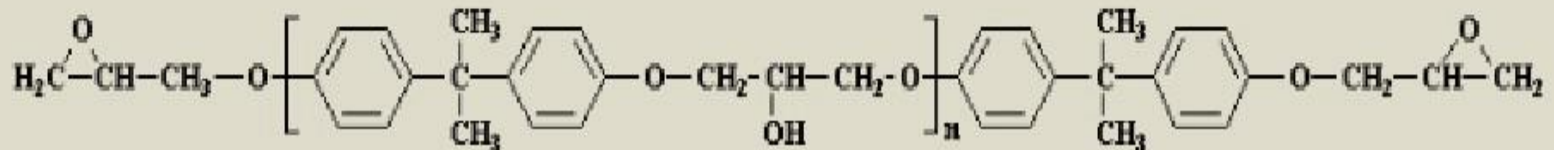
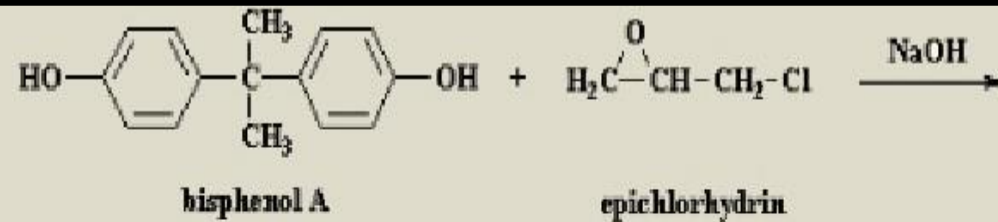
خصوصیات رزین های اپوکسی

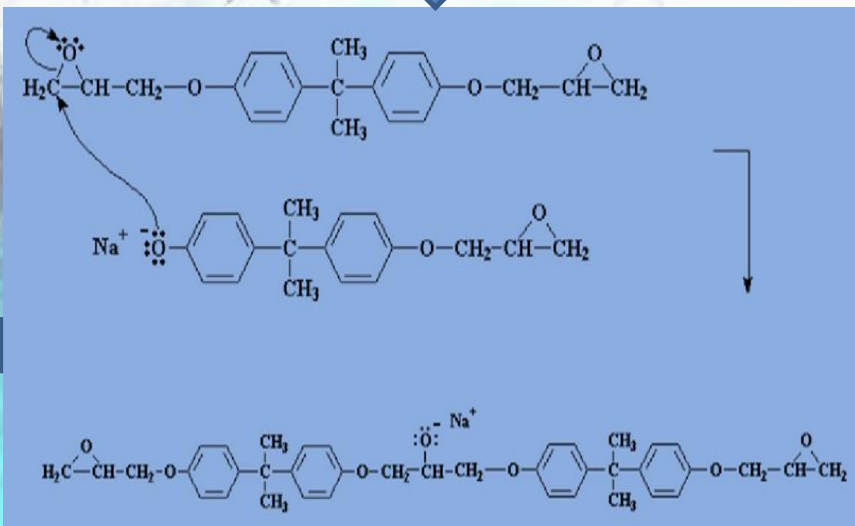
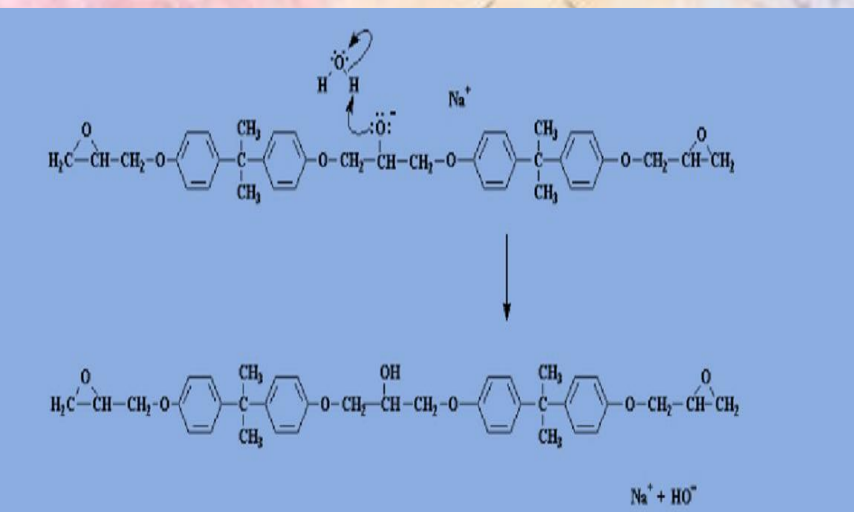
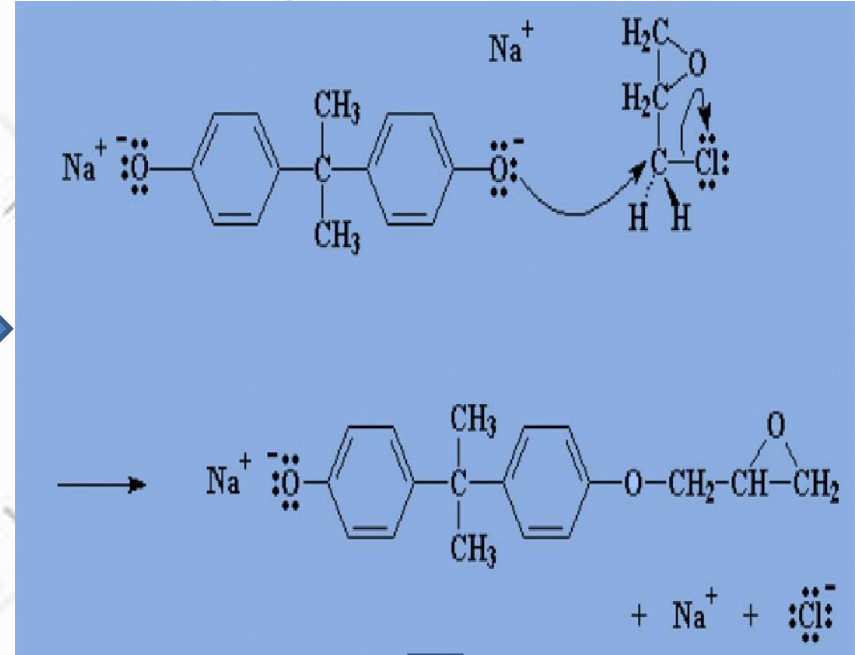
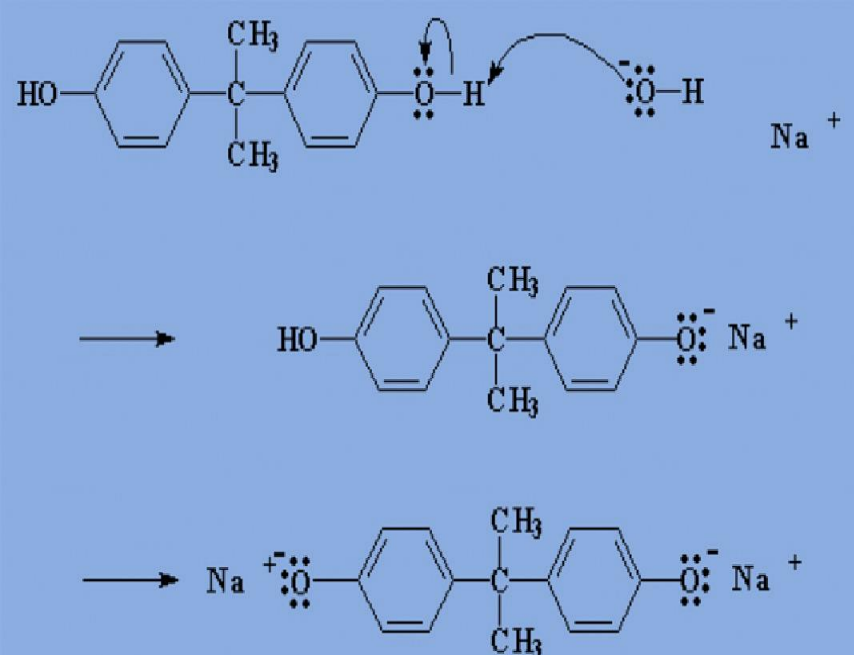
- مقاومت شیمیایی عالی به ویژه در محیط های قلیایی (اسیدی و بازی)
- چسبندگی بسیار خوب به سطوح مختلف
- استحکام کششی ، فشاری و خمشی بسیار بالا
- پایین بودن زمان پخت
- پایداری ابعادی
- به عنوان عایق در مقابل الکتریسیته
- دوام بالا در مقابل شرایط سخت محیطی
- قابلیت پخت در دماهای مختلف
- بی بو و بی مزه



سنتز رزین اپوکسی

در واقع رزین اپوکسی را به شیوه های مختلفی سنتز کرد اما یکی از مرغوب ترین نوع آن از ترکیب Diglycidyl Bisphenol و اپی کلروهیدرین است که ترکیب این دو ماده 85% حجم رزین را شامل می شود و 15 درصد باقی مانده آنرا افزودنی هایی مانند روان کننده ها و ادتیوهای که ویژگی های مختلف رزین مانند: انعطاف پذیری، ویسکوزیته، رنگ، چسبندگی و ... را تقویت می کنند، می افزایند.





A water molecule comes along and the negative oxygen swipes a proton from it. This way we get an alcohol group, and we get our NaOH back.

The sodium salt attacks the epoxide, giving a dimer. That dimer is a sodium salt.



این واکنش در داخل یک مخزن بزرگ و تحت فشار مثل راکتور صورت می گیرد. ECH و BPA با نسبت 2 به 1 درون راکتور بارگیری می شود. محلول 20-40% سود سوزآور، جهت تبخیر ECH واکنش نداده افزوده می شود. حلال توسط تقطیر در خلا جدا می شود. بسته به نوع عامل پخت، رزین تقریباً از دمای 5°C تا 150°C قابل پخت است.

عوامل پخت رزین

عوامل پخت یا سخت کننده های رزین اپوکسی نقش مهمی در کاربرد و خواص آن دارند، به طوری که خواص مختلف این رزین تحت تأثیر این مواد است.

-ترکیبات دارای هیدروژن فعال مانند آمین نوع اول و نوع دوم، آمیدها، هیدروکسیل ها، اسیدها و انیدریدها

-کاتالیزورها (آغازگرهای آنیونی و کاتیونی) مانند اسیدهای لوئیس، آمین های نوع سوم و هالیدهای معدنی

-شبهه ای کننده های واکنش پذیر مانند ملامین-فرمالدهید، فنول-فرمالدهید، اوره-فرمالدهید

عوامل پخت
رزین



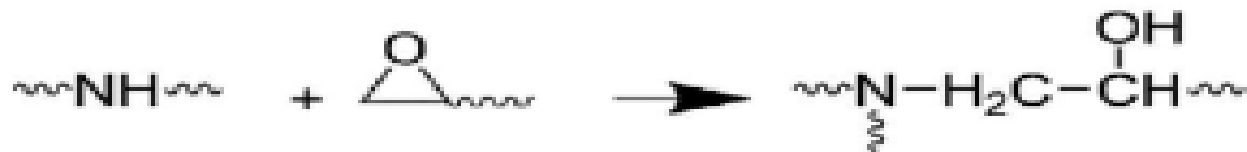
سامانه های رزین اپوکسی با توجه به نوع عامل پخت، عمر مفید یا زمان استفاده متفاوتی دارند.

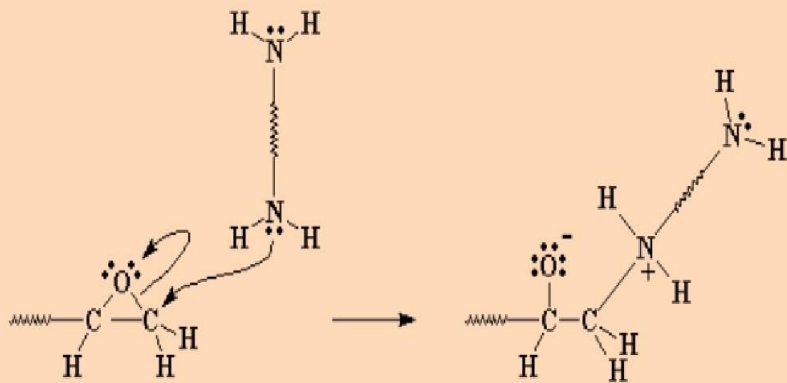
وقتی عامل پخت معمولی با رزین اپوکسی مخلوط می شود، حتی اگر آمیزه برای پخت کامل به گرما نیاز داشته باشد، باز هم واکنش پخت در دمای معمولی شروع می شود. در نتیجه، گرانی مخلوط به مرور زمان در دمای محیط افزایش می یابد و به ضایعات صنعتی زیادی منجر می شود.

برای رفع این نقص از دو سامانه استفاده می شود که شامل مواد دوجزئی و تک جزئی است

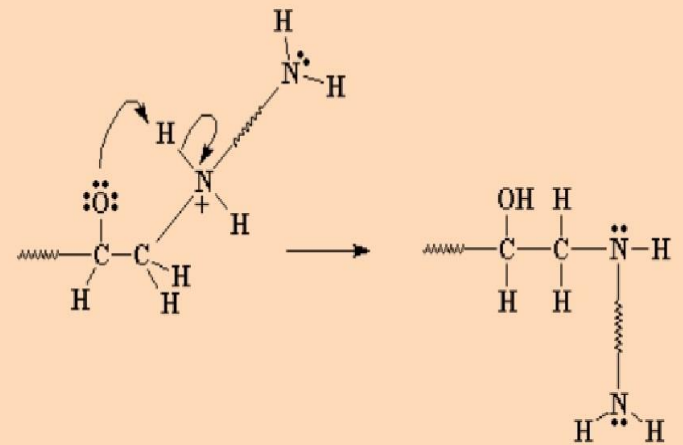
عوامل پخت دوجزئی

اغلب رزین های اپوکسی به صورت دوجزئی (رزین و عامل پخت) به بازار عرضه می شوند و رزین و عامل پخت پیش از استفاده به نسبت مشخصی با هم مخلوط می شوند. اما، مواد دوجزئی معایبی دارند که روی عملکرد رزین اثر می گذارد. این معایب عبارت از تشکیل حباب حین اختلاط، لزوم رعایت دقیق نسبت اختلاط، کاهش خواص فیزیکی و مکانیکی و اختلاط ناقص بوده که به دلیل چسبندگی رزین است.

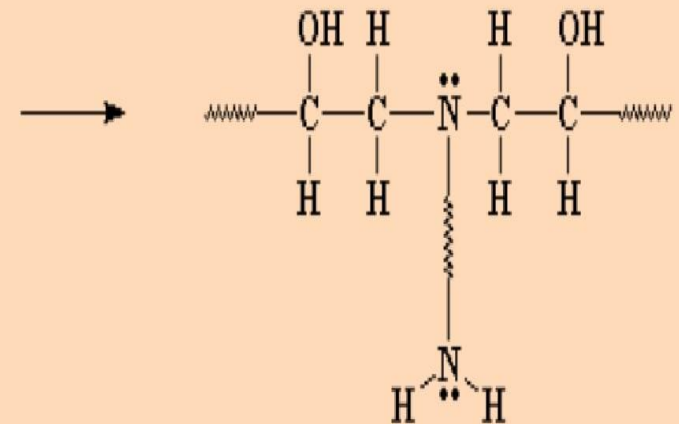
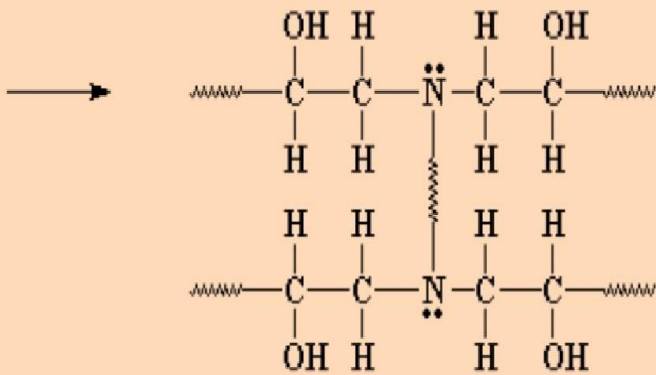




The diamine's electrons attack the carbon atom next to the epoxide oxygen, giving us a negative charge on the oxygen, and a positive charge on the nitrogen.

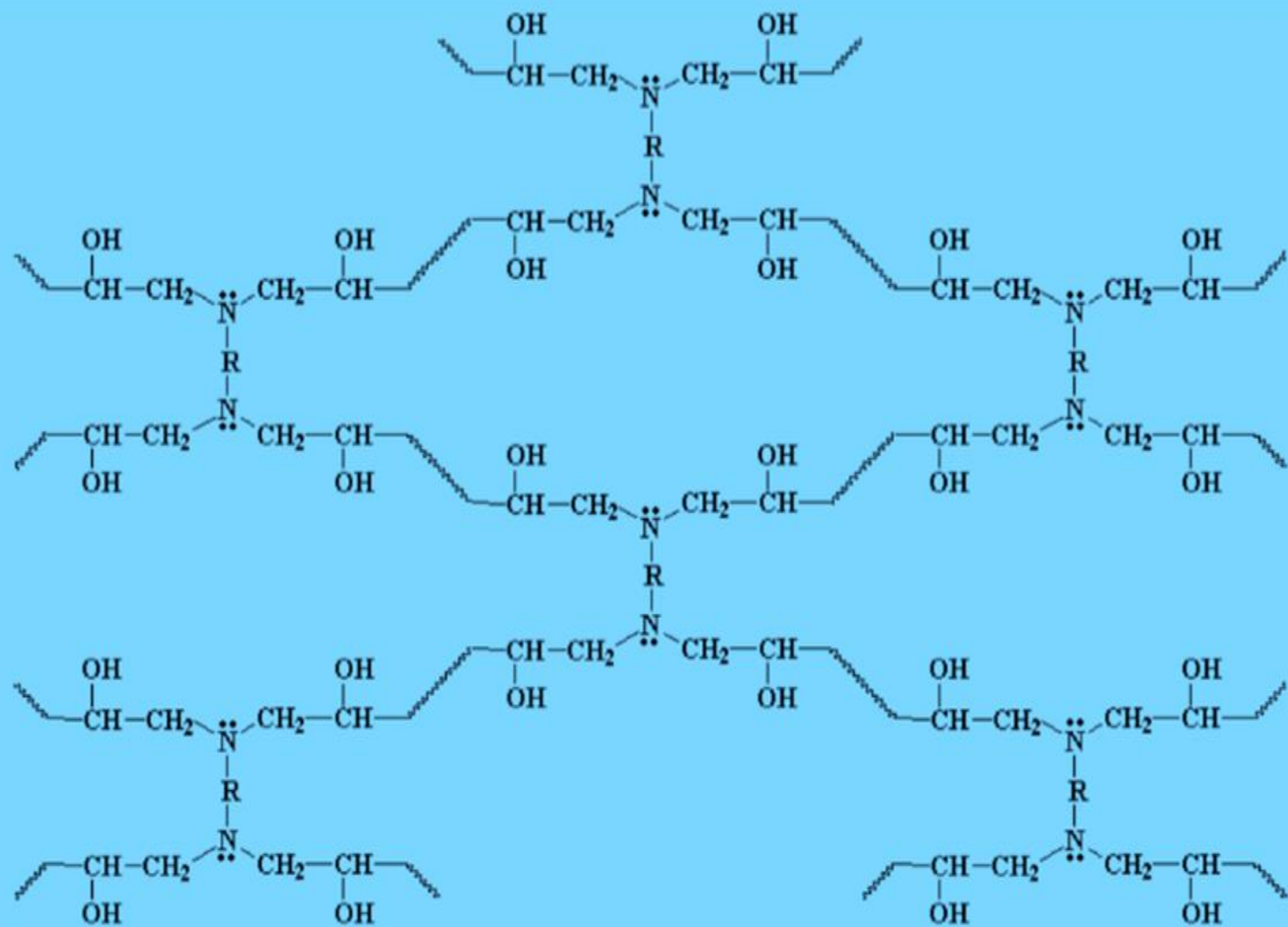


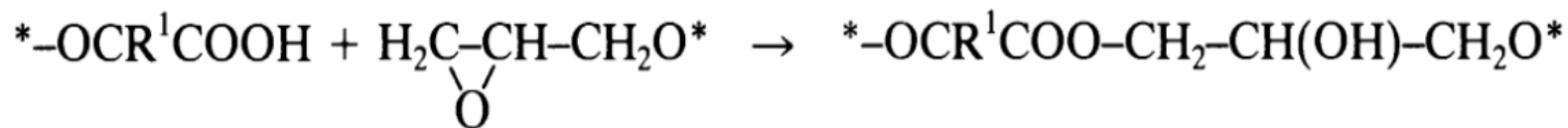
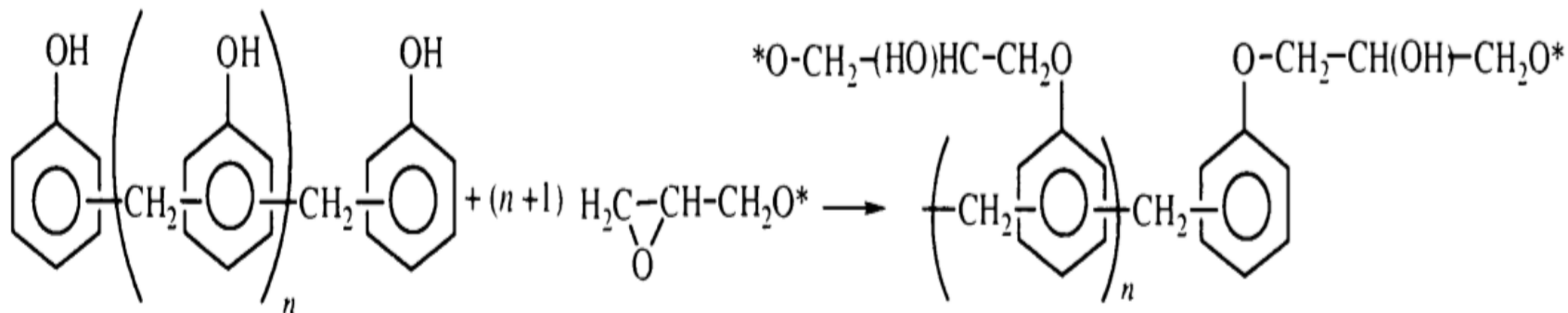
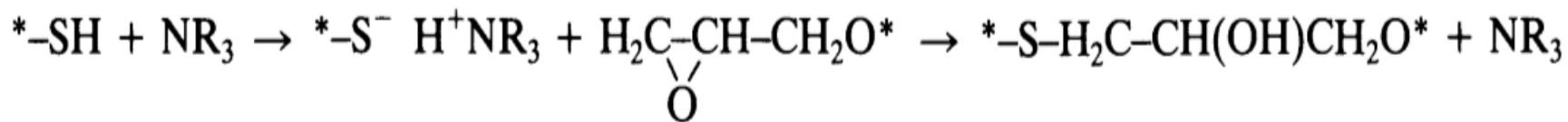
The oxygen's extra pair of electrons swipes a hydrogen from the ammonium nitrogen, making an alcohol group and an amine group.

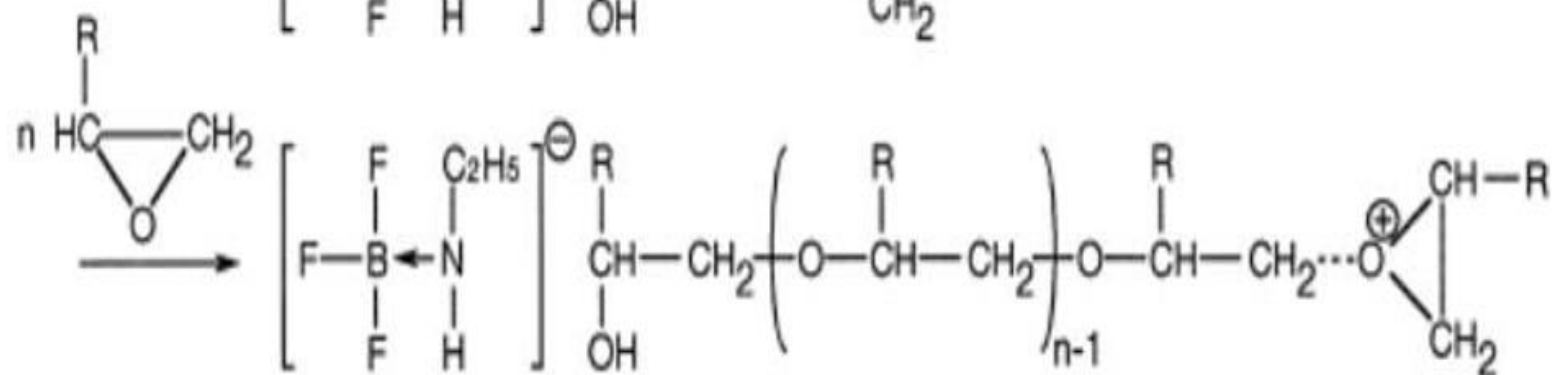
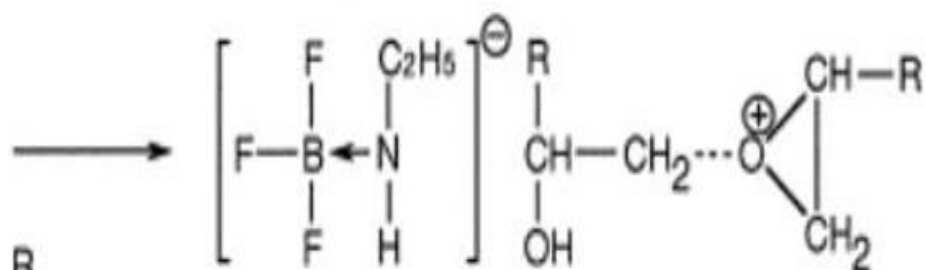
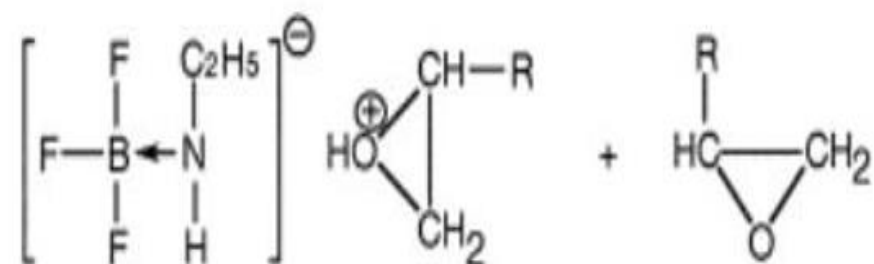
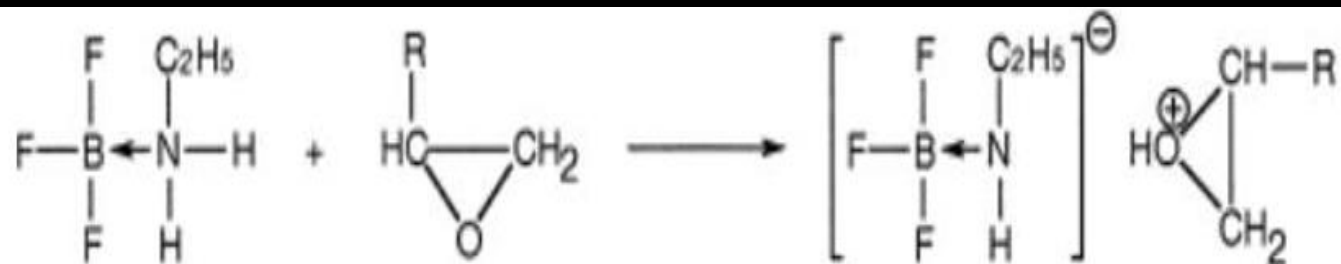


Another epoxide end group adds to the same amine group.

Then two more epoxide groups add to the amine at the other end of the diamine, eventually tying all the diepoxy oligomers into one big molecular network.





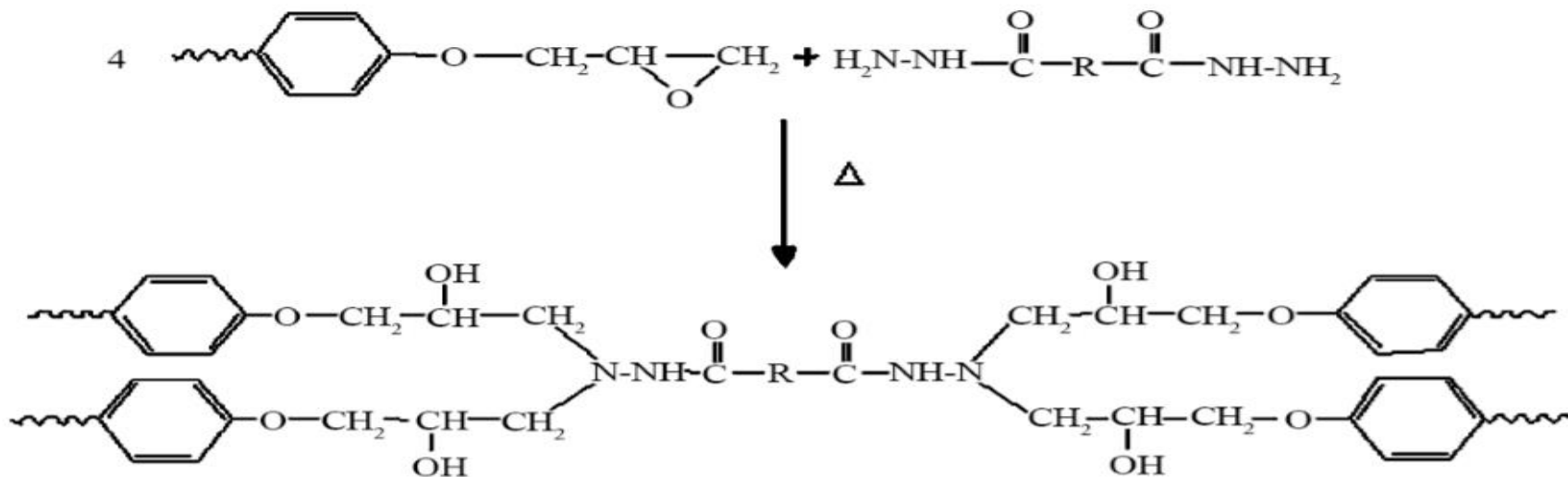
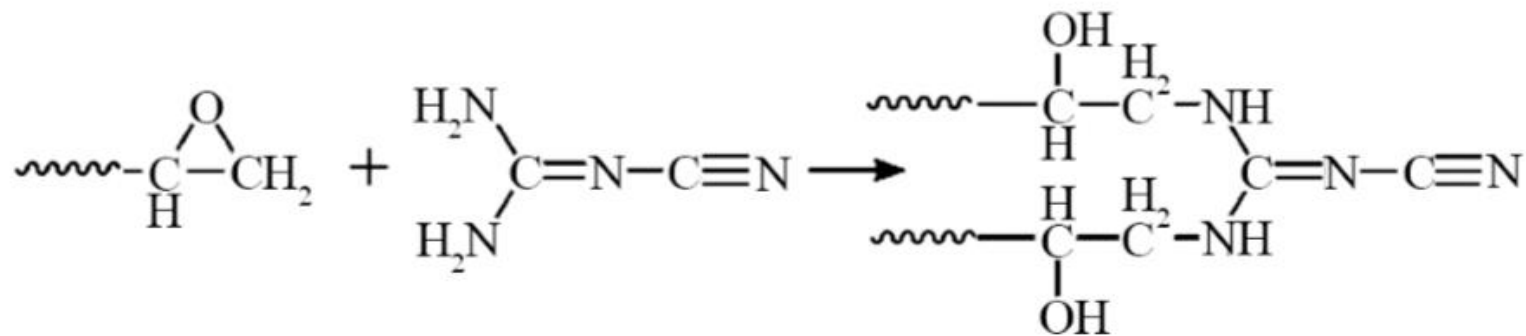


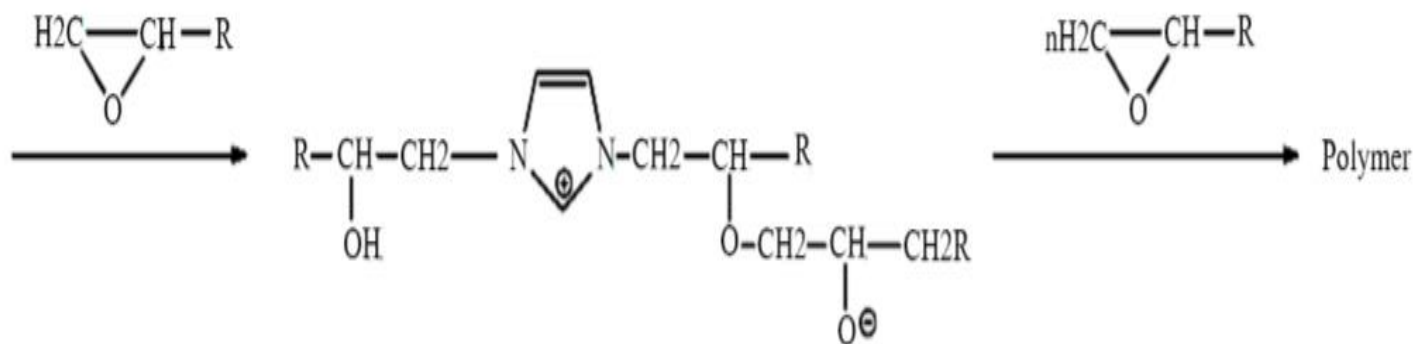
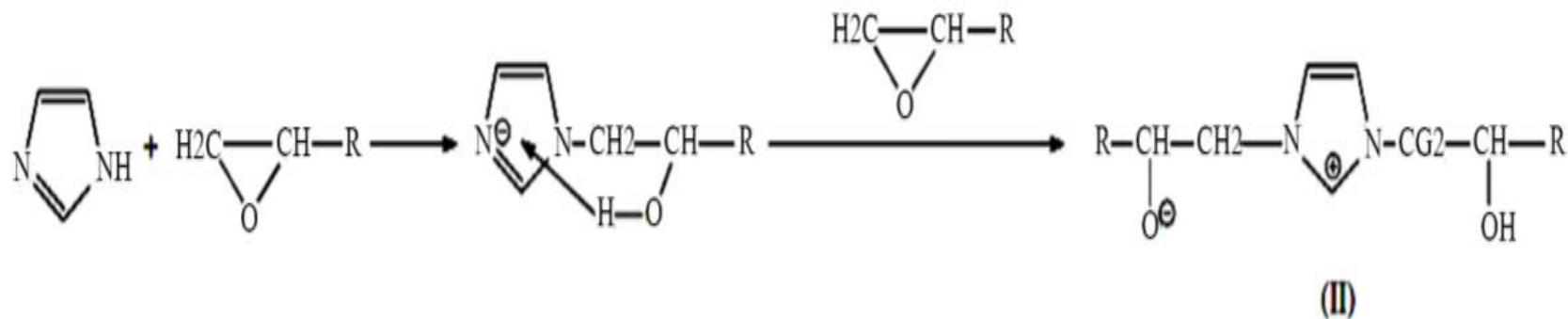
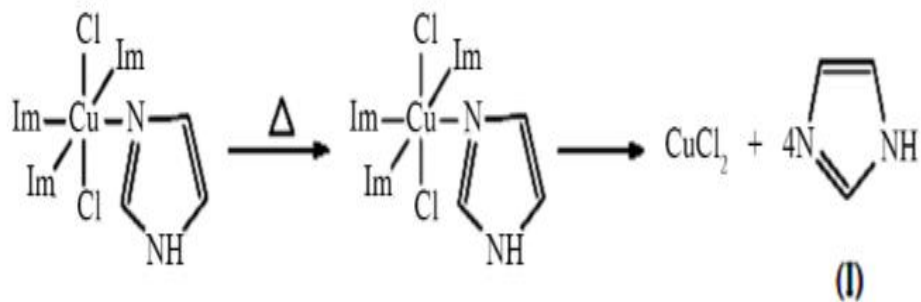
عوامل پخت تک جزئی

مواد تک جزئی اپوکسی سامانه هایی هستند که در آن رزین اپوکسی و عامل پخت در کنار هم قرار دارند، اما در دمای معمولی، زمان شروع واکنش پخت طولانی دارند یا واکنش پخت انجام نمی شود. بنابراین، سنتز و تهیه عوامل پختی که بتوانند این نوع نیازمندی ها را تأمین کنند موضوع مهمی است .

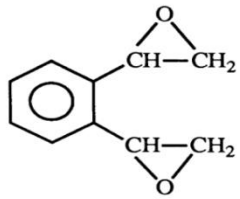
این عوامل پخت در شرایط معمول فعال نیستند، ولی با اعمال محرک خارجی از قبیل : میدان مغناطیسی، امواج فراسوت تابش الکترونی، پرتو X، نور، فشار، گرما فعال می شوند و پخت رزین آغاز می شود.

برای تأخیر گرمایی در واکنش پخت در حالت کلی دو سازوکار وجود دارد، باید عوامل پخت نامحلول در رزین اپوکسی، دمای ذوب زیادی داشته باشند یا به وسیله گروه های شیمیایی، کمپلکس های آلی فلزی یا مواد دیگری (با کپسولی شدن) محافظت شوند.

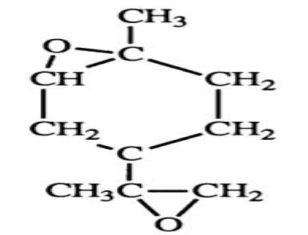




Fillers

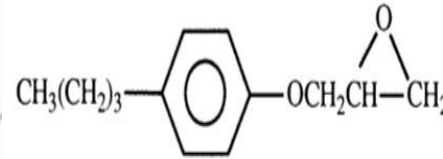


Divinylbenzene dioxide

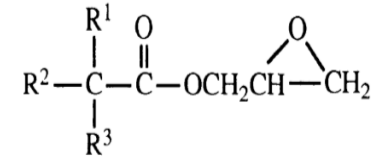


Limonene dioxide

Additives and modifiers for epoxy resins

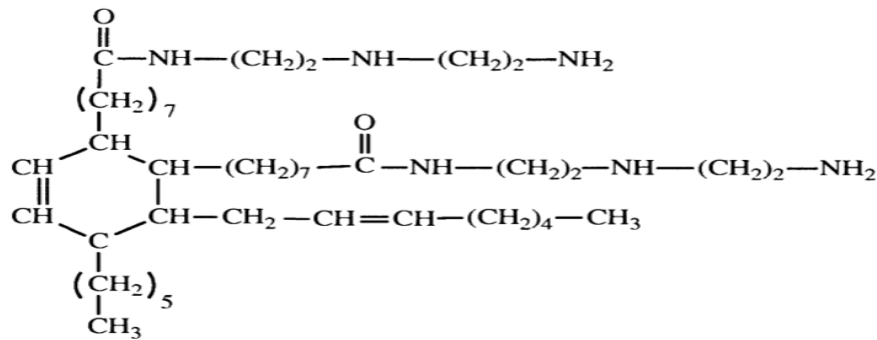


p-Butyl phenol glycidyl ether

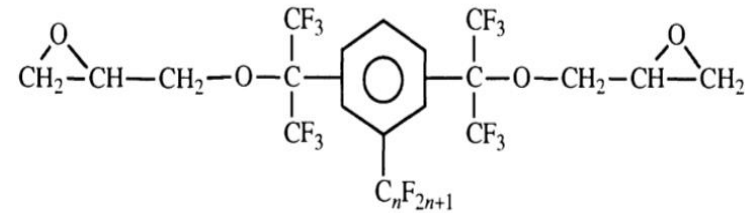


Glycidyl ester of *tert*-carboxylic acid

Flexibilising/plasticising additives

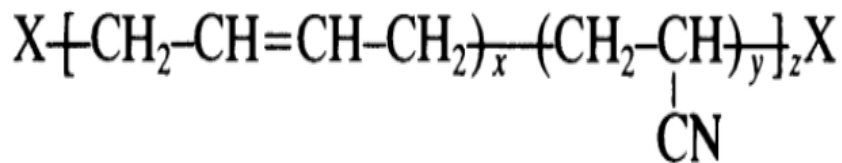


Resinous modifiers

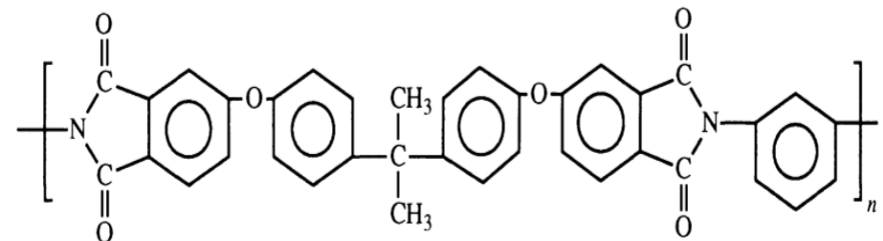


Fluoroepoxy resin

Elastomeric modification



Thermoplastic modification



polyetherimide

واکنش رزین اپوکسی و هاردنر یک فرایند گرماده است که با ترکیب این دو ماده، محلول شروع به گرم شدن می کند که این امر سبب سخت شدن رزین خواهد شد و به همین خاطر به این رزین، گرماسخت می گوئیم

رزین اپوکسی یک ماده بسیار غلیظ و اشباع است که برای سخت شدن نیاز به مدت زمان زیادی دارد از این رو در ترکیب آن از کاتالیزور یا شتاب دهنده استفاده می شود که سخت شدن اپوکسی را سرعت می بخشد که به آن هاردنر می گوئیم .





رزین خام قبل از فراوری مانند عسل غلیظ است و برای اینکه قابل استفاده شود باید مقدار 15 درصدی وزن آن روان کننده اضافه کنیم تا رقیق شود. در نظر داشته باشید که میزان غلظت روان کننده اهمیت بسیار زیادی در تهیه رزین دارد. روان کننده خود نوعی از رزین اپوکسی است و زمان ژل تایم را افزایش می دهد.

در صورتی که روان کننده به اندازه کافی به ترکیبات رزین اپوکسی اضافه نشود زمان ژل تایم کوتاه شده و از آن رزین نمی تواند در قطر بالا استفاده کرد

رزین اپوکسی به هیچ وجه به حلال یا رقیق کننده نیازی ندارد. معایب استفاده از رقیق کننده و حلال در ترکیبات رزین اپوکسی: افزایش زمان ژل تایم کاهش استحکام رزین کدر شدن رزین ساخته شده ایجاد ترک در سطح جسمی که با رزین ساخته شده (ترک های یخی)

کاربردهای رزین اپوکسی

1- صنایع رنگ سازی و پوشش



ماده اولیه تمام رنگ ها رزین است و برای ساخت رنگ های مختلف از رزین هایی که بیس شیمیایی دارند استفاده می شود و رزین مورد استفاده باید بی رنگ باشد .

کارایی اولیه و اصلی این رزین این است که مواد تشکیل دهنده رنگ (پودر رنگ یا همان تیتان، افزودنی ها و ادنیوهای موجود در رنگ) را کنار یکدیگر و بر روی سطح به خوبی نگه می دارد. کارایی دیگر این مواد این است که به سطح نفوذ می کند و مثل ریشه های درخت که داخل سطح ریشه می دوانند باعث استحکام این مواد بر روی سطح می شود.

رزین اپوکسی به دلیل مقاومت بالا در برابر عوامل فیزیکی، مواد اسیدی، نفوذپذیری رطوبت، خوردگی و پوسیدگی جز مقاوم ترین رنگ ها به شمار می آید. این رنگ مقاوم به شکلی جای خود را در میان صنایع باز کرده که از رنگ های پودری که برای لوازم خانگی مثل یخچال و لباس شویی و حتی صنایع پیشرفته تر مثل رنگ اتومبیل، هواپیما و ... رزین استفاده می کنند. این مسیر تا جایی پیش رفت که از این رزین به عنوان کفپوش در کف کارخانجات صنعتی به عنوان یه کفپوش مقاوم و نفوذناپذیر استفاده می کنند.



2- صنایع مواد غذایی



رزین اپوکسی با توجه به خواص عایق بودن در برابر خردگی و همچنین آنتی باکتریال بودن به صنعت مواد غذایی، بهداشت و نگهداری مواد غذایی راه باز کرد.

از دهه 1950 میلادی مواد اپوکسی در پوشش داخلی قوطی های کنسرو استفاده می شود که باعث می شود مواد غذایی تا 5 سال داخل قوطی کنسرو سالم بماند و این باعث شد که تولید کنندگان بتوانند محصولات فصلی را برای مدت طولانی تری از سال تولید، عرضه و حتی صادرات به مناطق دوردست کنند و هم مصرف کنندگان می توانستند این مواد را برای مدت طولانی تری نگهداری کنند.

علاوه بر این قوطی های فلزی در برابر خوردگی، اکسیداسیون و ورود باکتری و حشرات محافظ هستند.

3-چسب های اپوکسی

چسب اپوکسی ، بسیار قدرت مند بر پایه رزین اصلاح شده می باشد.چسب های اپوکسی به واسطه قدرت چسبندگی وکششی بسیار بالا و سرعت خشک شدن زیادجهت مقاصد صنعتی ومهندسی بسیار عالی هستند.

صنایع فضایی و هواپیماسازی	اتصال بتن به مقاطع فلزی
صنایع برق ، الکترونیک و مخابرات	استفاده در معابر،خیابان ها،پل ها،محل بارگیری کارخانه ها
صنایع کامپوزیت سازی	قابلیت تزریق چسب در انواع ترک



Adhesives

