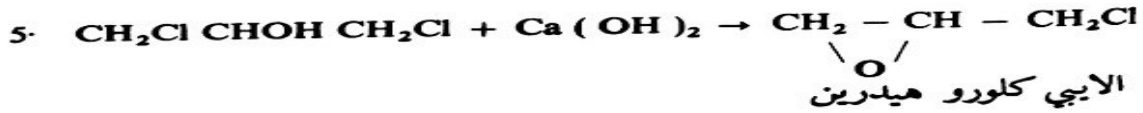
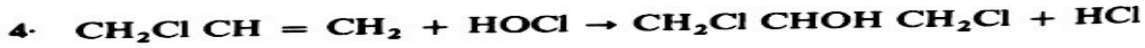
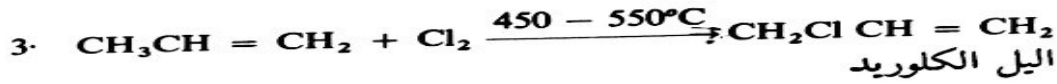
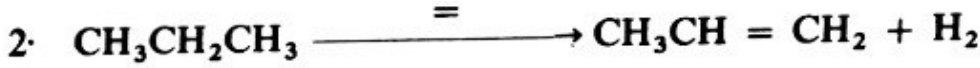
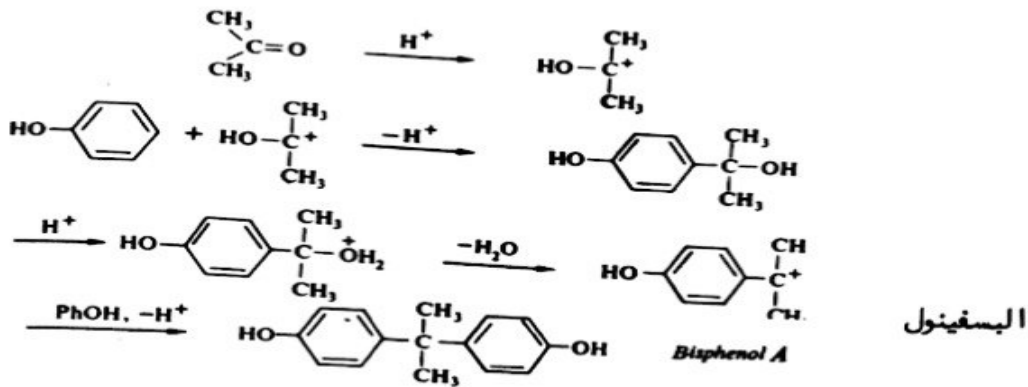


3-8 - راتنجات الايبوكسيدات Epoxy Resins

تمثل راتنجات الايبوكسيدات أحد أصناف الراتنجات المهمة من الناحية التجارية من حيث أنها متصلبة حرارياً أي أنها تشكل بالحرارة Thermosetting ومن أهم الأنواع التي تم تحضيرها تلك الناتجة من تفاعل الايبوكسي كلورو هيدرين مع البس فينول ويتم الحصول عليه من كلورة البروبيلين في درجة حرارة (450 - 550 م°) وتكون نسبة المواد المتفاعلة 1/4 ويتبع من العملية اليل الكلوريد بنسبة 80-85% ومن النواتج العرضية مشتقات البروبيلين ثنائية التعويض ويقوم اليل الكلوريد بالتحول بوجود NaOCl و Ca(OH)₂ الى الايبوكسي كلورو هيدرين والذي يعد مادة أولية في صناعة أصماغ او راتنجات الايبوكسيدات المختلفة وحسب المعادلات الآتية :-

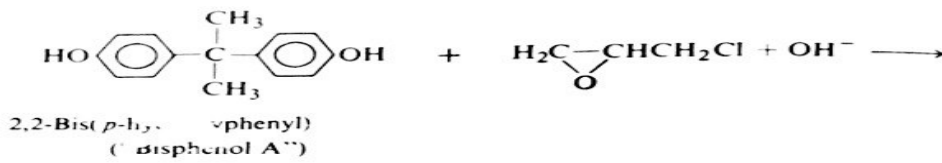
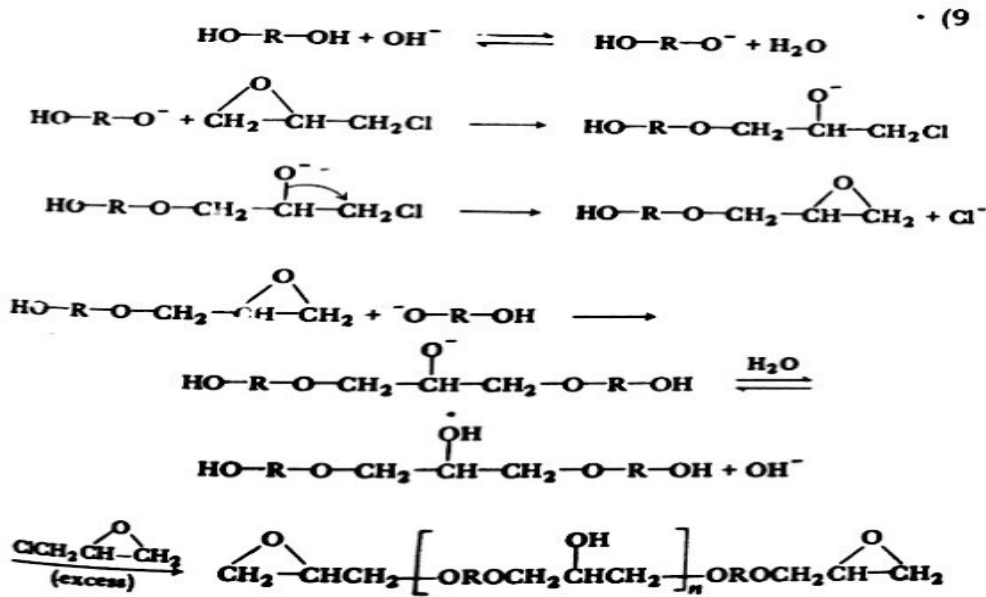


ويتم تحضير البس فينول بصورة صناعية كما يأتي:

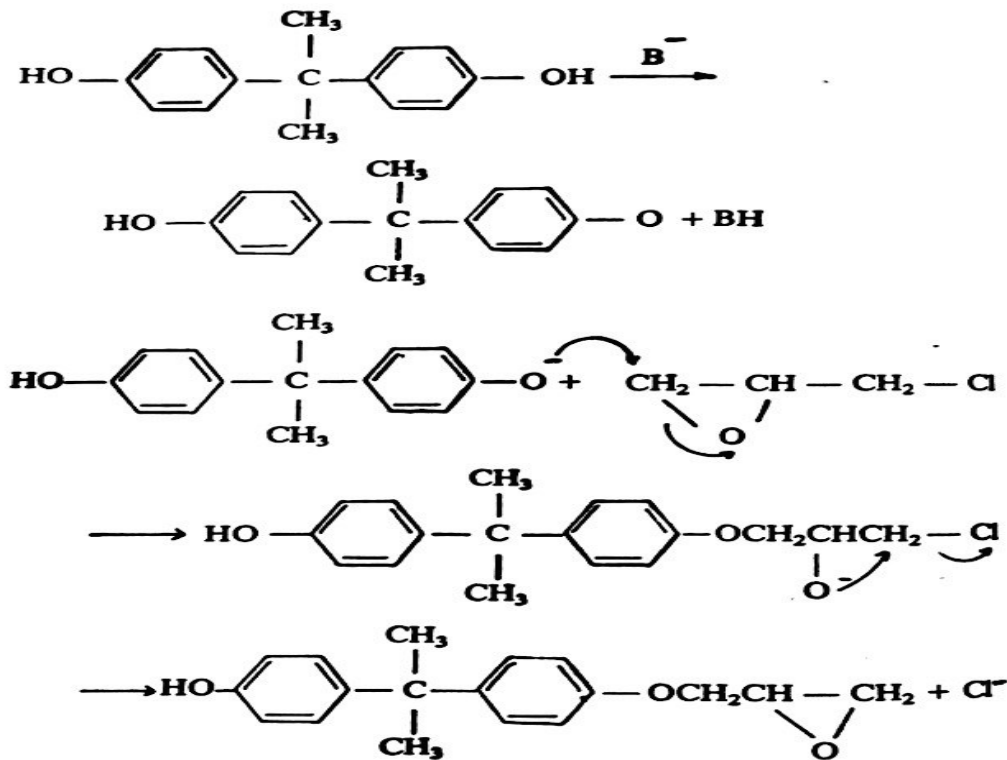


تم عملية تحضير الراتنجات الايبوكسيدية بمخلوط كميات كافية من الايبوكسي كلورو هيدرين مع البس فينول في وسط قاعدي إذ ينتج من ذلك جزيئات بلمرية صغيرة ذات اوزان جزيئية واطنة وتحتوي على ايبوكسيدات طرفية تكون فاعلة تجاه عمليات البلمرة الاخرى .

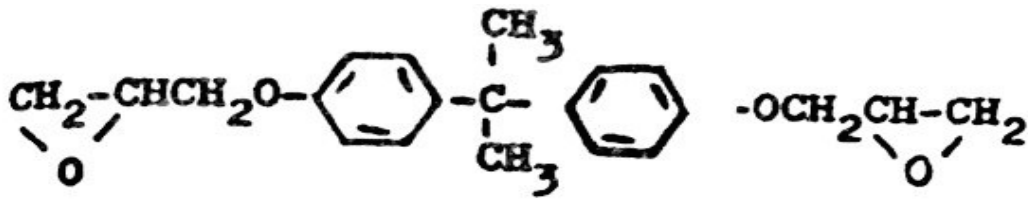
مثال 1:



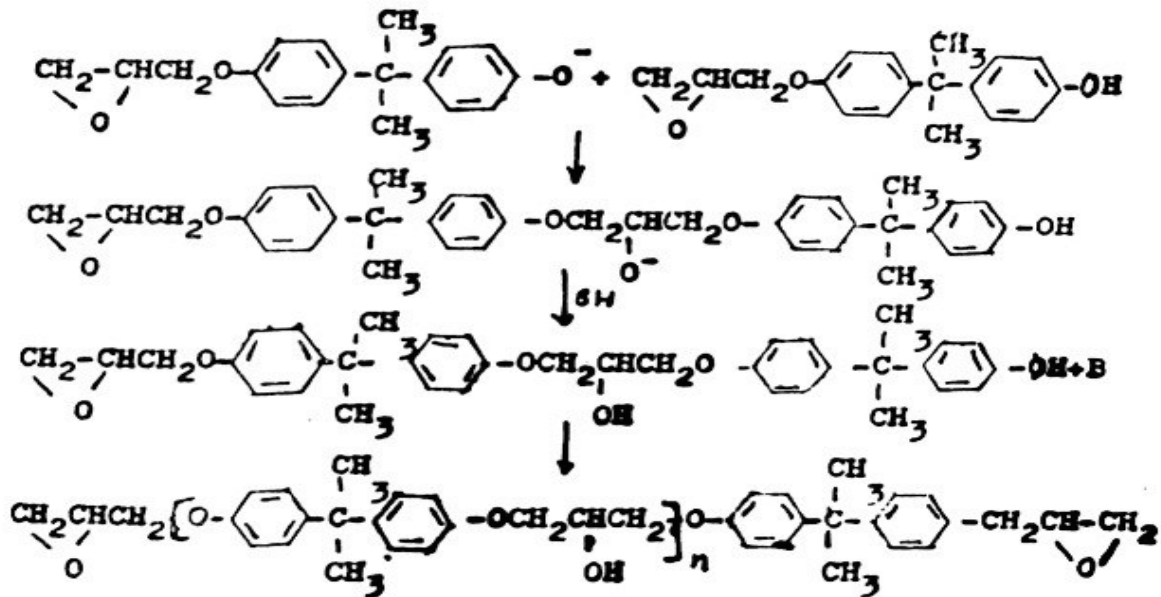
مثال 2:



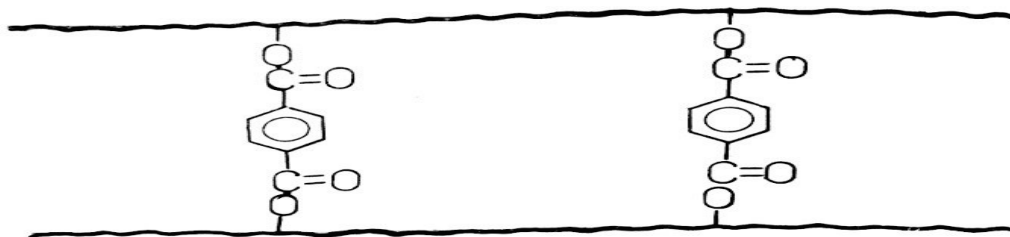
وإذا استعملت زيادة كبيرة من الايبي-كلورو هايدرين فيتكون ايثر الداى
كلايسيدل للبسفينول - أ



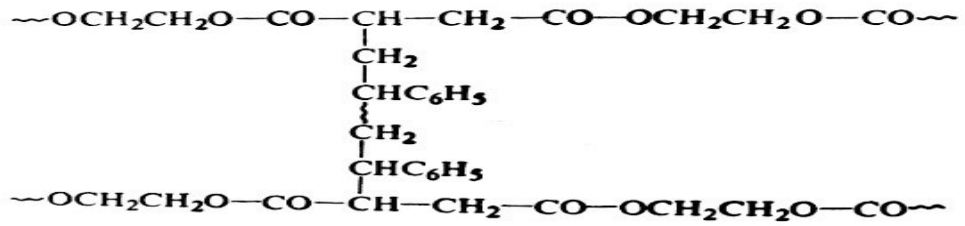
أما إذا استعملت كميات قليلة من الايبي كلورو هايدرين فتشترك مركبات الكلايسيديل المتكونة في البداية في تفاعلات خطوية أخرى مع أيونات الفينوكسيد الايبوكسيدية في كلتا النهايتين :



ويمكن زيادة صلابة هذا النوع من الراتنجات باضافة مادة إضافية من خارج وسط التفاعل مثل تيرفتالات ثنائي المثيل لغرض اجراء التشابك الصليبي وفيما يلي مثالا على التشابك الصليبي .



وفي بعض الاحيان يستخدم الستايرين جزئية رابطة بين البولي استرات لتحويلها الى الاصماغ او الراتنجات الخاصة بالبولي استر وكما يلي :-



وراتنجات البولي استر المتشابهة

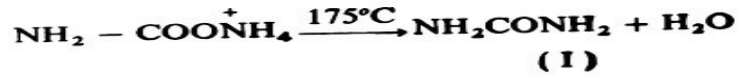
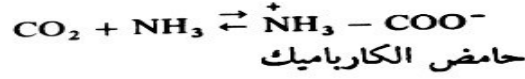
ومن الاستخدامات الرئيسة للراتنجات بانواعها المختلفة ماياتي :-

- 1- طلاء السطوح .
- 2- اعمال الديكور المختلفة كمواد لاصقة .
- 3- صناعة الاجهزة الكهربائية .
- 4- يتم مزجها مع بعضها لزيادة صلابتها وتحسين نوعيتها .
- 5- صناعة الانابيب .
- 6- صناعة السيارات والقوارب .

3-9: راتنجات اليوريا - فورمالديهايد Urea - Formaldehyde Resin

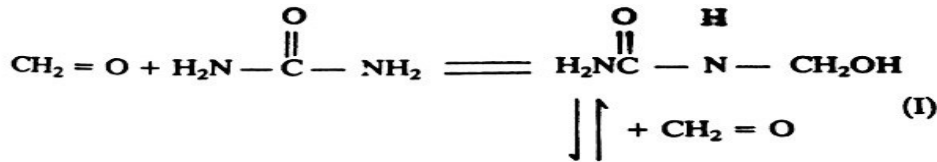
إن راتنجات اليوريا - فورمالديهايد مشابهة الى حد كبير الى أصماغ او راتنجات الفينول فورمالديهايد وتكون بوليمرات متشابهة وذات صلابة مقبولة . إن عملية تحضير هذه الراتنجات تعطي بوليمرات ذات أوزان جزئية واطئة وسرعان ماتتحول الى بوليمرات صلبة في أثناء الاستعمال ولقد بدأ إنتاجها في عام 1920 م على النطاق التجاري ويتم تحضيرها صناعيا من تفاعل اليوريا مع الفورمالديهايد وكما يلي :

تحضير اليوريا :

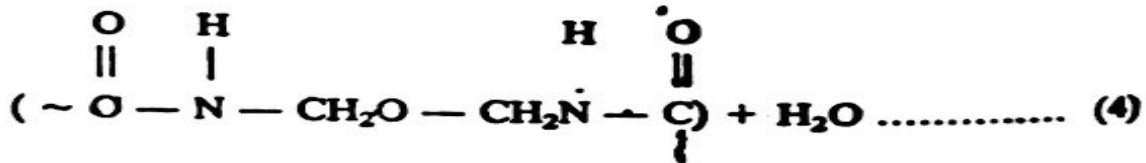
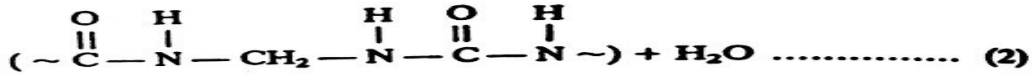


ويحضر الفورمالديهايد عن طريق اذابة الغاز في الماء ويتم التفاعل في وسط قاعدي (7 PH - 8) وكما في الاسلوبين الاتيين :-

الاسلوب الاول



إن التفاعل I قد يحصل بوجود العوامل المساعدة القاعدية أو الحامضية وهذا التفاعل هو تفاعل معكوس في حالة استخدام العوامل المساعدة الحامضية. يصعب فصل مشتقات الميثالول يوريا Methalol urea وذلك لأنها تشترك مباشرة في تفاعلات تكثيف اخرى من النوع التالي :

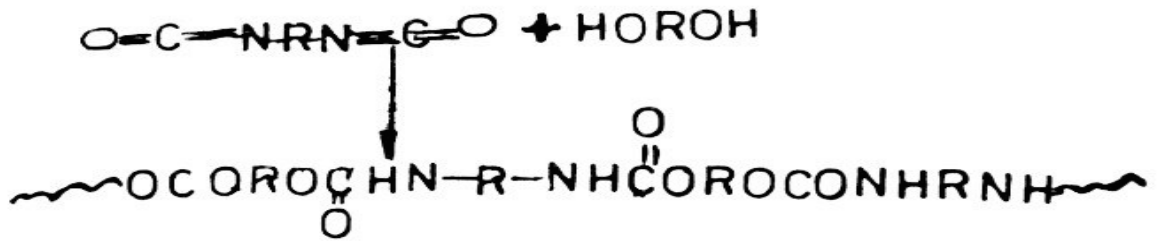


ولقد بدأ إنتاج هذه الراتنجات بالزيادة في الاونة الاخيرة ويعود سبب ذلك لاستخدامها على هيئة مواد لاصقة ومواد عازلة في الصناعات الكهربائية ولها صلابة عالية والوان متعددة وتستخدم مع الستايروبول والاسفنجات المرنة. إن هذا النوع من الراتنجات متوفر تجارياً على شكل مساحيق وتكون كلفة الانتاج قليلة لسهولة الحصول على المواد الاولية باسعار زهيدة وتحقيق الارباح الضرورية لاصحاب رأس المال.

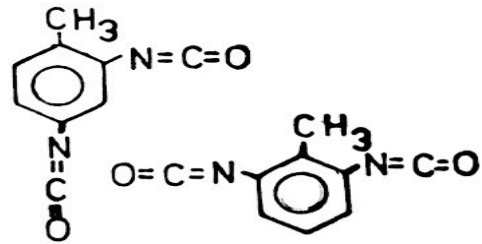
3-10 البولي يوريثانات : polyurethanes

يطلق اسم البولي يوريثانات على المنتجات الصناعية المشتقة من تفاعل ثنائي الايزوسيانات مع الكلايكولات والكليسولات وتعرف ايضاً بالبولي كاربامات polycarbamates وهي شبيهة بالبولي اميدات. ولقد تم اكتشاف البولي كاربامات في عام 1930 م وكان إنتاجها قليلاً منذ بدء اكتشافها وحتى نهاية الحرب العالمية الثانية لكون المواد الاولية (ثنائي الايزوسيانات) غالية الثمن وبعد تسرب اسرار تحضيره من المانيا الى دول

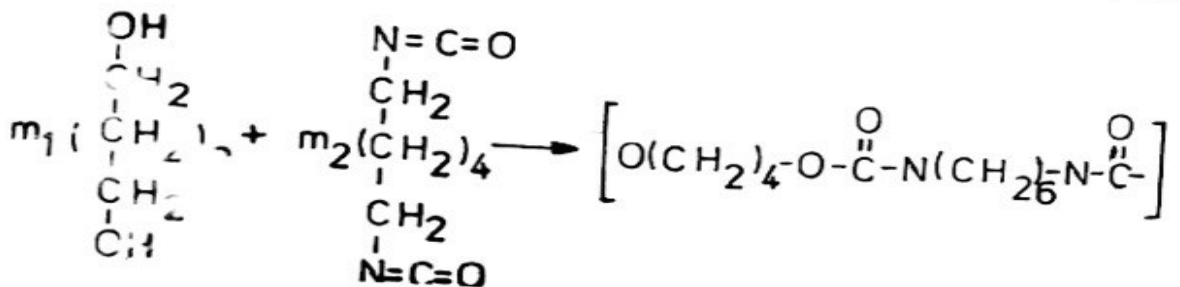
اوربا الغربية وامريكا اصبح انتاجه كبير جداً وقد لاقى هذا النوع من البوليثرات استخدامات واسعة في صناعة الاثاث المنزلية.



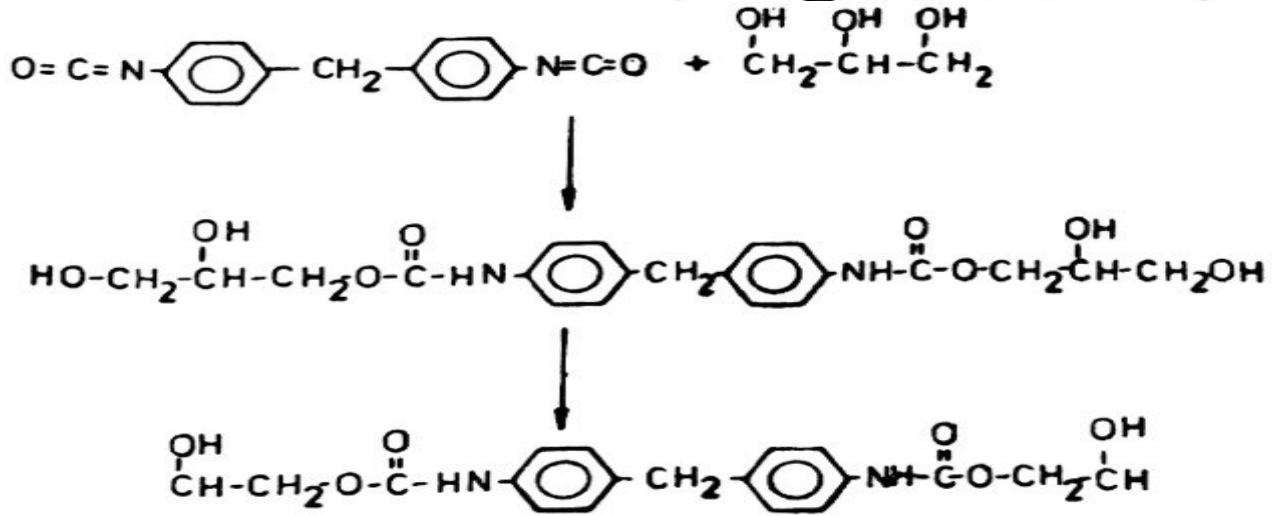
وتطورت صناعة البولي يوريثانات لتشمل صناعات أخرى منها صناعة الاسفنجيات المرنة Flexible foam واصبحت من اهم منتجات البولي يوريثانات وان انتاج هذا النوع من الاسفنجيات يسير من الناحية النظرية ولكنه هنالك مشاكل تصميمية وعملية منها بلمرة المواد الاولية وتحرر بعض الغازات التي تؤدي الى انتفاخ الاسفنجيات ومن اهم المصاعب هو دقة السيطرة على العمليات الفيزيائية والكيميائية لغرض الحصول على الرغوة الاسفنجية المرنة ولقد طرأت عدة تغيرات على المبادئ الاساسية للصناعة ومن الازوسيانات المستخدمة في الوقت الحاضر



ومن الكحولات المستخدمة في تحضير البولي يوريثانات هي الكحولات الثنائية والثلاثية ويتم التفاعل بوجود الماء على اعتباره مذيباً وتحرر ثاني اوكسيد الكربون الذي يقوم بنفخ الاسفنج وتكوين الرغوة الاسفنجية وفي بعض الاحوال تستخدم مواد عضوية سريعة التبخر لغرض نفخ البوليمر ومنها ثلاثي كلوروفلورو ميثان (درجة غليانه ٢٤م) وتستخدم حفازات لغرض السيطرة على سرعة التفاعل ومواد مثبتة للرغوة مثل الزيوت ومن الامثلة على الاسفنجيات المرنة هو تفاعل رباعي مثيلين كلايكول مع سداسي مثيلين ثنائي الازوسيانات تحت ظروف تكون البولي يوريثانات وكما يأتي :



إن الوزن الجزيئي للأسفنجات المرنة Flexible – Foam يكون محدود 2000 وحدة بنائية . ومن منتجات البولي يوريثانات الأخرى هي الإسفنجات الصلبة Rigid – foam والمستخدمه لأغراض العزل الكهربائي ويتم تصنيع هذه الرغوة الإسفنجية بنفس الأسلوب الذي تحضر فيه الإسفنجات المرنة إلا في حالة زيادة المجاميع الفاعلة والتي ينتج عنها في الوزن الجزيئي والتشابك الصليبي بين الشرائط البوليمرية عن طريق تفاعل ثنائي الأيزوسيانات المتوفر في وسط التفاعل أو بإضافة حامض ثنائي الكربوكسيل (حامض التيرفتاليك) وبوجود عوامل محفزة ضرورية لأجراء عملية التشابك مثل معقد القصدير للأمينات الثلاثية ويمكن توضيح ذلك في المعادلات الآتية :



وعند توفر الظروف المناسبة لعملية التشابك تتحول اشرطة البولي يوريثانات البسيطة الى أخرى متشابكة وكما يأتي :

