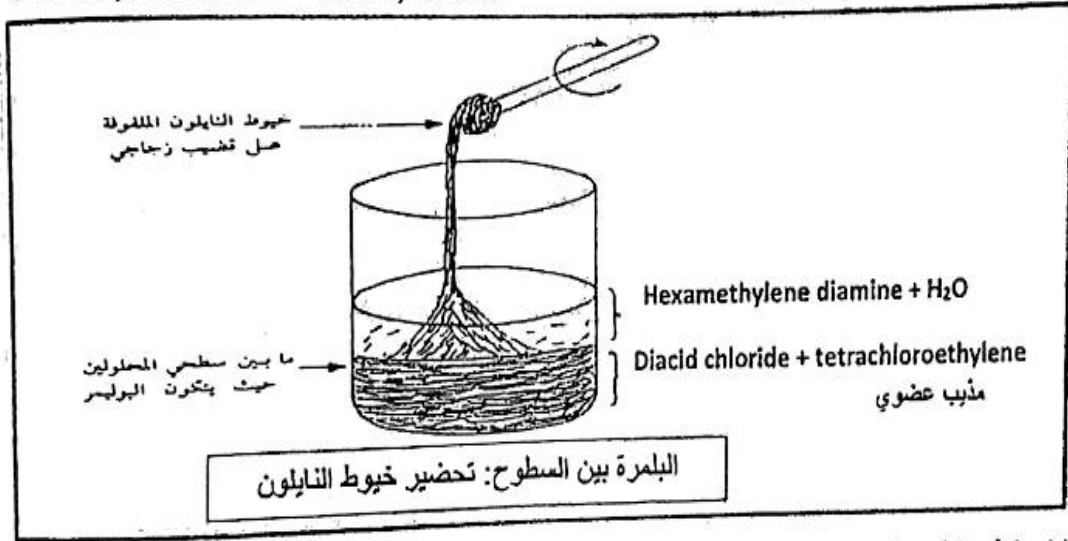
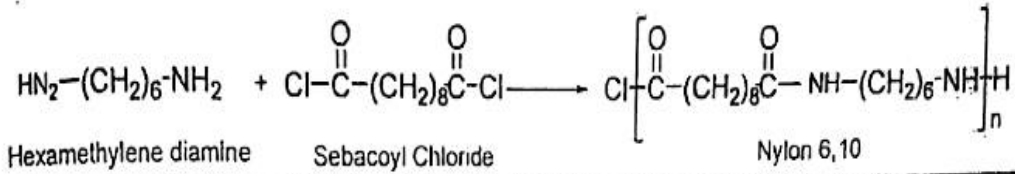


٣- البلمرة بين سطحين Interfacial Polymerization تستعمل هذه الطريقة بكثرة في تحضير العديد من البوليمرات التكتيكية كما في البولي استرات، البولي اميدات، البولي كربونات وغيرها. اهمية هذه الطريقة تكمن في امكانية اجراء البلمرة في درجات الحرارة الاعتيادية الا انها تقتصر فقط على تفاعلات البلمرة المبردة (اي تفاعل المونومرات الحاروية على مجاميع فعالة جداً) كتفاعلات هاليدات الحوامض Acid Halides مع الكحولات الثنائية الهيدروكسيل او مع المركبات الثنائية الامين Diamines ، لتكوين البولي استرات والبولي اميدات على التوالي. على عكس ميكانيكية البلمرة التكتيكية التي درست سابقاً ، لا تحتاج البلمرة بين سطحين الى درجات حرارة عالية لاجراءها كذلك تفاعلاتها غير انعكاسية (تكون باتجاه واحد) لان التفاعل الانعكاسي مع الناتج ثانوي (by-product) كالماء او HCl يحتاج الى درجات حرارة عالية لحدوثه لا تتوفر في هذا النوع من البلمرة . لذلك تكون البوليمرات الناتجة من هذه العملية ذات اوزان جزيئية عالية نسبياً.

تتم هذه البلمرة عادة مونومرين يكونان بشكل محلولين مختلفين الواحد عن الاخر وغير قابلين للامتزاج Immiscible كان يكون احدهما في وسط مائي والثاني في مذيب عضوي لايمتزج مع الماء مثل (Hexane, Xylene or carbon tetrachloride) فتتم البلمرة عادة عند ملتقى السطحين السائلين كما في الشكل . ومثال ذلك تفاعل Sebacyl chloride و Hexamethylene diamine في تحضير Nylon 10,6 .



#### ٤- البلمرة في الطور الغازي Gas phase polymerization

ان هذه الطريقة قليلة الاستخدام في البلمرة ، وتتلخص بامرار المونومر الغاز الى غرفة التفاعل وتبدأ البلمرة بواسطة امرار اشعة فوق البنفسجية فينتكون البوليمر حالاً مكوناً ضباب لايلبث ان يترسب. يمكن استخدام الطريقة هذه لبلمرة المونومرات الحاروية على مجموعة الفايثيل مثل كلوريد الفايثيل او الاثيلين.

#### ٥- البلمرة الترسيبية Precipitation polymerization :

هي حالة خاصة من حالات بلمرة المحاليل او بلمرة الكتلة. ان البوليمر الناتج من هذه الطريقة يترسب حال تكونه لانه لايدوب في المونومر او في المذيب.. وعند ترسيب البوليمر يأخذ معه ياخذ معه احياناً بعض السلاسل البوليمرية المستمرة بالنمو بعد الترسيب نظراً لاحتمال الضعيف لانتهائها وهي محاطة بسلاسل جزيئية بوليمرية قليلة الحركة. من الامثلة المعروفة هي بلمرة الستايرين في الكحولات والمثيل ميتااكريليت في الماء.

## التفاعلات الكيميائية للبوليمرات Chemical Reaction of Polymers

يمكن تقسيم تفاعلات البوليمرات الى ثلاث اقسام رئيسية

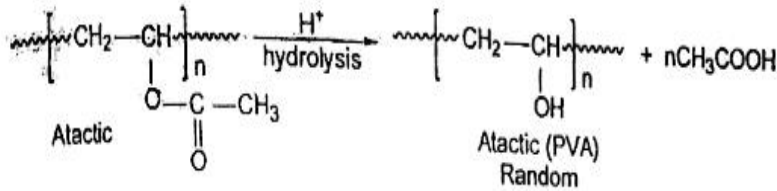
- التفاعلات على المجاميع الفعالة (الوظيفية)

- التجزئة الضوئية والحرارية والكيميائية

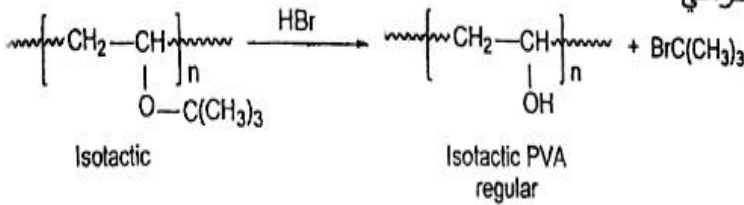
- التجزئة بالاشعاع

اولاً: التفاعلات على المجاميع الفعالة (الوظيفية): هناك المنات من التفاعلات التي تحدث على المجاميع الفعالة للبوليمرات منها اما لتحضير مركبات جديدة او لتحويل خواص البوليمرات للحصول على مواصفات افضل. ادناه بعض الامثلة على تفاعلات البوليمرات.

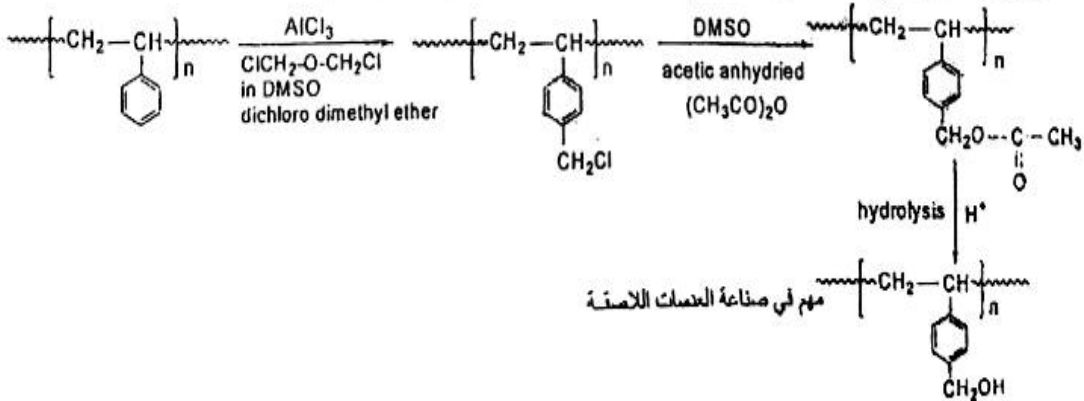
١- تحضير بولي كحول الفايينيلي الاكتاتيكي Polyvinly alcohol (Atactic) : يحضر من التحلل المائي لمجموعة الخلات حيث يمكن تحويل بولي خلات الفايينيل Poly(vinyl acetate) الى بولي كحول الفايينيل بعملية التحلل المائي. ان البولي كحول الفايينيل المحضر بهذه الطريقة (التحلل المائي للخلات) يكون من النوع الاكتاتيكي (Atactic) اي عشوائي التوزيع الفراغي.



٢- تحضير بولي كحول الفايينيلي الايزوتاكتيكي Polyvinly alcohol (isotactic) : يحضر من انشطار بولي ايثر البيوتيل الثاني الفايينيلي الايزوتاكتيكي Isotactic poly(vinyl-t-butylether) .  
\* (Isotactic) على درجة عالية من الانتظام الفراغي

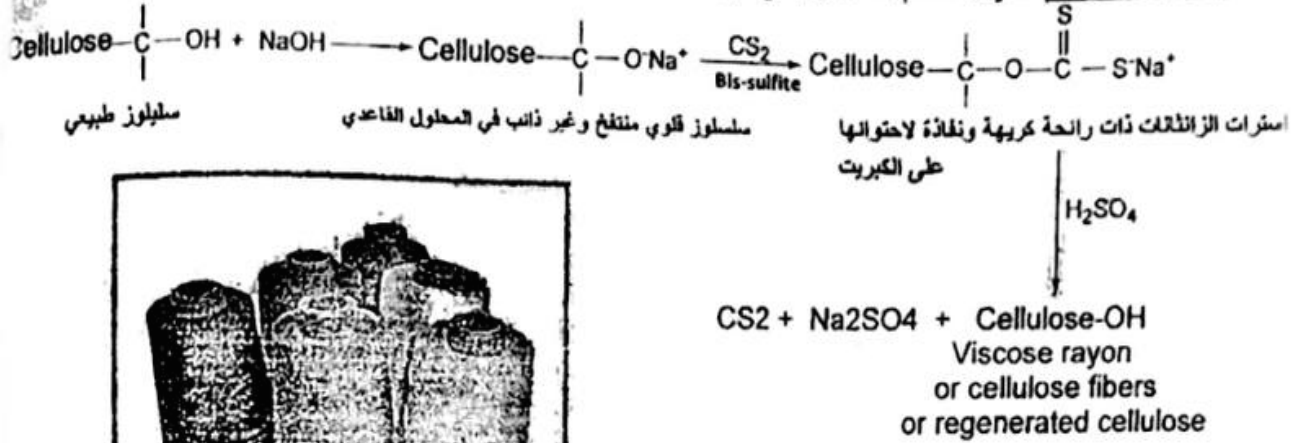


٣- اضافة مجاميع فعالة على موقع بارا (para) في البولي ستايرين: مثلا تحضير (بارا هيدروكسي مثيل بولي ستايرين) (p-hydroxymethyl polystyrene)

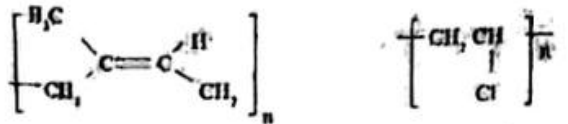
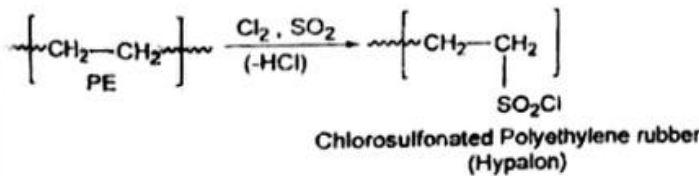


كما ان نترنة وسلفنة sulfonation and nitration البولي ستايرين تعتبر من التفاعلات المهمة لتحضير راتنجيات التبادل الايوني Ion exchange resins

٤- تفاعلات استئلة acetylation و نترئة nitration و زنثئة السليلوز Xanthation السليلوز لتحضيره الصناعي : هي من التفاعلات المهمة التي تجري على السليلوز وتعتبر الاخيرة (الزنثئة) من اهمها لتحضير مايسمى ب السلسليوز المجدد Generated cellulose او مايعرف صناعياً ب الرايون اللزج Viscose Rayon او الحرير الصناعي الذي يستخدم بشكل رئيسي في صناعة المنسوجات او (الخيوط filaments) وحبال الاطرات

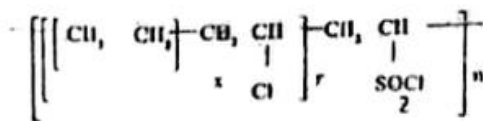


٥- تحويل البولي اثلين عالي الكثافة او اطاقى الكثافة الى مطاط البولي اثلين : يتم ذلك بتفاعله البولي اثلين مع الكلور وثاني اوكسيد الكبريت، حيث بالامكان تقسيته البوليمر من خلال مجاميع السلفونيل ، حيث يخلط البوليمر الناتج مع المطاط Natural Rubber (NR) و البولي فاينيل كلورايد (PVC) لينتج مايسمى مايسمى ب مطاطا البولي اثلين chlorosulfonated polyethylene rubber . يمتلك البوليمر الناتج خواص ميكانيكية جيدة ومقاومة ومقاومة للزيوت والوقود لذلك يستخدم في صناعة الانابيب المطاطية في السيارات و خرطوم المياه، البكرات المطاطية، صناعة الزوارق المطاطية، صناعة الأختام، والأسلاك والكابلات، والطلاء المضادة للتآكل، أغشية مقاومة للماء، والأشرطة المتخصصة، والمواد اللاصقة وغيرها من المنتجات المطاطية الخاصة.

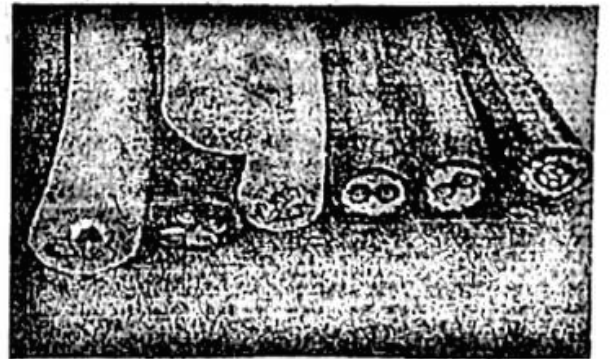


Natural rubber, NR

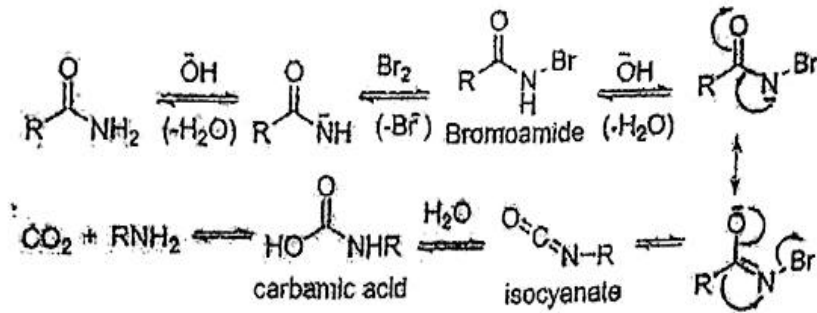
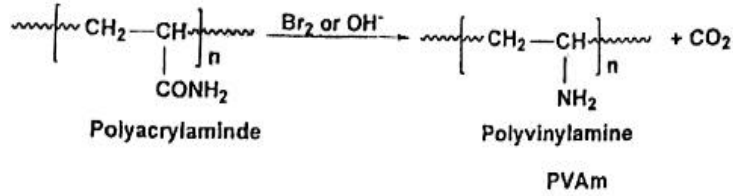
Poly (vinyl chloride), PVC



Chloro sulfonated polyethylene, CSM



٦- تحضير بولي فاينيل أمين (Poly(vinylamine)) من البولي اكريل اميد (Poly(acrylamide)) بواسطة انحلال هوفمان  
Hoffman degradation.



٧- تفاعلات الارتباط العرضي (crosslink reactions) وقد تحدث خلال المجاميع الفعالة

ان عملية فلكنة المطاط (Vulcanization) مثال مهم على تفاعلات التشابك العرضي حيث يتم مشابكة سلاسل المطاط بواسطة سلاسل الكبريت والفلكنة هي عملية كيميائية تهدف إلى تحويل المطاط (او المركبات المطاطه elastomers) إلى مواد ذات درجة تحمل أكبر وذلك عن طريق إضافة الكبريت. هذه الإضافة تؤدي إلى تشكيل سلاسل متشابكة من جزيئات المطاط. أول مر أطلق اسم الفلكنة هو تشارلز غودبير Good year، الذي اكتشف الطريقة مصادفة سنة ١٨٤٤ واسماها الفلكنة تيمناً باسم فولكان إله النار عند الإغريق.

