

س 1: قارن بين كلا من:

(1) البوليمرات اللدنة المرنة Flexible Plastics و البوليمرات المطاطية Elastomers

(1) قسم مرن يتحمل الشد Flexible plastics

- يزداد طولها بمقدار (20-800%) ولكنها لا ترتد الي وضعها الاصلي.
- مثل:

- بولي ايثيلين (يتحمل اطاله حتى 500%)
- بولي هكسامثيلين أديب أميد: (لها خواص لدنه حيث اذا تمددت بالشد زاد التبلور و تتحول من مادة لدنه الى مادة ليفية و لا ترجع اللدان عند اطالتها الى نقطة معينة سوى بنسبة اقل من 20% من الطول الذي انتهت اليه.

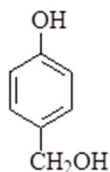
(2) البوليمرات المطاطية (الاستومير) Elastomers

تتميز هذه البوليمرات بأن لها القدرة على تحمل زيادة في الطول تصل نسبتها غلى 500-1000% و من ثم ترتد الى شكلها الاصلي بعد ازالة السبب.
و تنتج هذه المرونة من عملية الترابط الشبكي Crosslinked بين السلاسل المكونه لها.
مثل: بولي بوتادايين Polybutadiene – بولي ايزوبرين Polyisoprene .

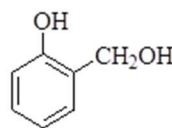
(2) الريزول و النوفولاك من حيث طريقة التحضير.

❖ الريزول Resol

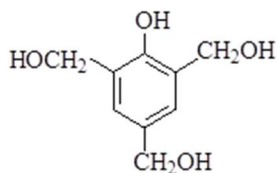
يتكون هذا النوع من الراتنج لدى تفاعل الفينول مع فائض من الفورمالدهيد بنسبه تقارب (1:5) وبوجود قاعدة مثل هيدروكسيد الصوديوم.



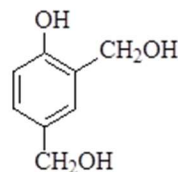
p-Methylol-Phenol



o-Methylol-Phenol

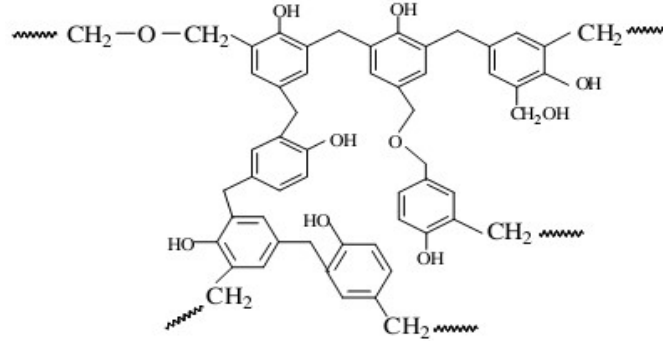


2,4,6- Tri-methylol-Phenol



2,4- Tri-methylol-Phenol

□ تتكاثر هذه المركبات مع بعضها وينتج بوليمر تترايط فيه الحلقات الأروماتية بجسور من المثلين $-CH_2-$ بالإضافة إلى روابط (جسور) أكسجينية تربط بين مجموعات المثلين . ويمكن تمثيل بوليمر الريزول كما يلي:



❖ النوفولاك Novolak

- ينشأ هذا النوع من الراتنج لدى تفاعل كمية زائدة من الفينول مع الفورمالدهيد حوالي 1.25:

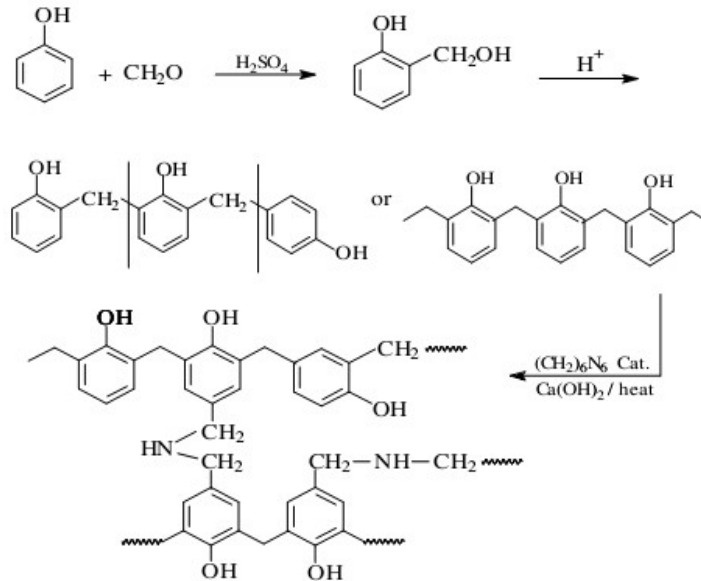
1 في وسط حمضي

(إذ أن استخدام نسبة من الفورمالدهيد تقل عن الفينول تحول دون الحصول على مركبات المثلول المتعددة كما في حال الريزول يؤدي ارتباط بروتون الحمض مع الفورمالدهيد $H_2C=^+OH$ إلى تنشيط الأخير فيصبح ذا قابلية على التفاعل بسهولة مع الحلقة الأروماتية (تفاعلات استبدال نكلوفيلية) في موضعي أورثو أو بارا)

- باستمرار التفاعل يتكون بوليمر مكون من حلقات أروماتية موصول ببعضها عن طريق مجموعات المثلين.

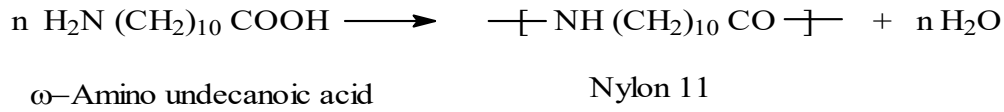
- تمتاز هذه المركبات (البوليمرات) بسهولة ذوبانها وإمكانية انصهارها ولا يتكون روابط متقاطعة إذ لا توجد مجموعات المثلول القادرة على الترابط الشبكي.

- مرحلة المعالجة والتي يتم فيها تكون روابط مستعرضة ذات ثلاثة أبعاد إنما تتوقف على إضافة كمية قليلة من مواد رابطة مثل الهكسامين $(CH_2)_6N_4$ الذي يتكسر بوجود آثار من الرطوبة إلى كل من الفورمالدهيد والنشادر.

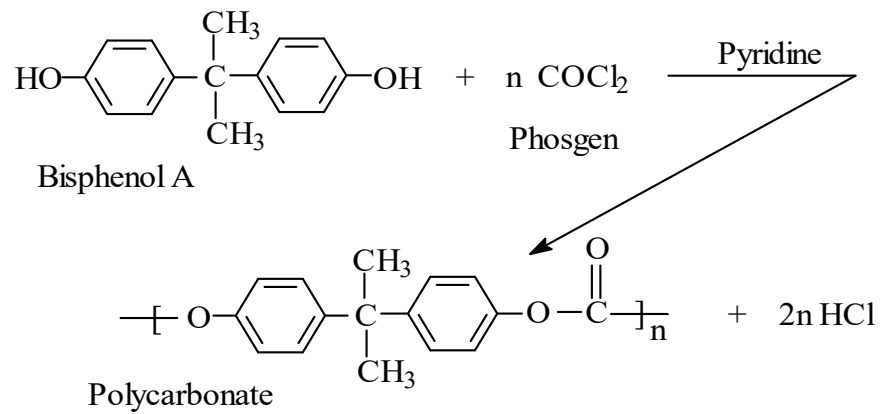


س 2: أشرح بواسطة المعادلات طريقة تحضير كلا من:

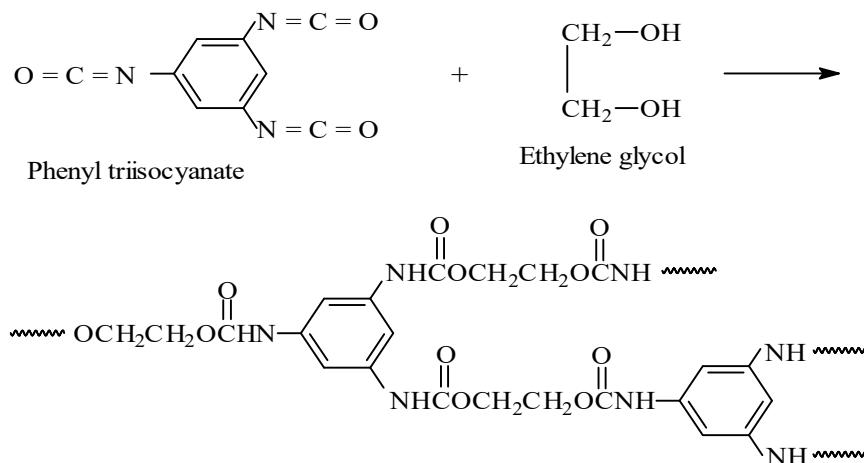
(1) نايلون 11



(6) عديد الكربونات



(7) عديد اليوريثان المتشابك



س 3: أشرح بواسطة المعادلات ميكانيكية البلمرة الجذرية مع اعطاء مثال

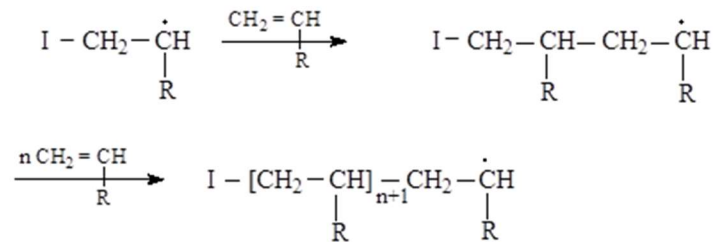
(1) مرحلة بدء التفاعل Initiation Step

في هذه المرحلة يتفكك البادئ إلى جذرين حرين تنضم هذه الجذور الحرة إلى الجزيئات الأحادية مكونة مراكز فعالة



(2) مرحلة انتشار التفاعل Propagation Step

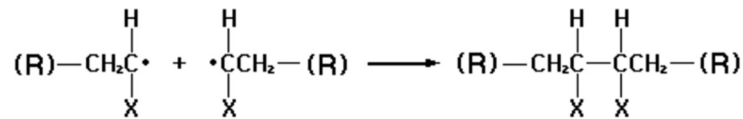
تنضم في هذه المرحلة جزيئات أحادية أخرى إلى الجذور المتكونة



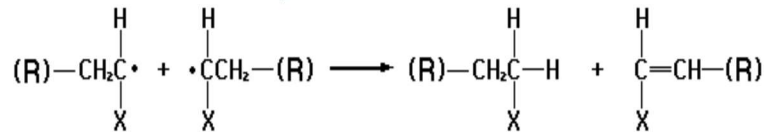
(3) مرحلة انتهاء التفاعل Termination Step

يبطل فعل المراكز النشطة (الجذور) بعملية termination عن طريق:

يلتحم جذران **Combination or coupling**



تنشط ذرة هيدروجين من ذرة الكربون المجاورة لمركز الجذر في سلسلة البوليمر **Disproportionation**



هذا وقد ينتقل الجذر الحر في السلسلة إلى المذيب أو الوحدة البنائية أو البادئ فينتهي نمو السلسلة.



مثال

