مقدمة عن الكيمياء والصناعات الكيميائية

الصناعات الكيميائية هي الصناعات التي تستخدم علوم الكيمياء والتفاعلات الكيميائية لانتاج مواد كيميائية جديدة او تستخدم في فصل المواد عن بعضها و تتضمن عمليات التصنيع إنتاج البتروكيماويات، الدواء، البوليمرات، الطلاء، الزيوت. تشمل الصناعات الكيميائية أيضا تشغيل أو تغيير المواد الأولية التي يتم الحصول عليها من المناجم والزراعة إلى مواد أخرى مفيدة قابلة للاستخدام في حياتنا اليومية أو كمادة خام لصناعات أخرى. ولا تعتبر صناعات الأغذية من ضمن الصناعات الكيمائية.

تكنولوجيا الصناعات الكيميائية

التكنولوجيا علم يبحث في تحويل الخامات الطبيعية إلى مركبات ذات استعمال مفيد، ومن أهم المسائل التي تبحثها التنكولوجيا الكيميائية استخدام أفضل الطرق، وأقلها كلفة للحصول على النواتج المطلوبة . يرافق مراحل الإنتاج سلسلة من العمليات التي تسمى العمليات المجزأة التي منها التقطير، والتقطير للمجزأ والاستخلاص والتبلور والتجفيف والطحن، هذه العمليات لها صفات فيزيائية وتشكل إحدى فقرات الهندسة الكيميائية، لذا فإن التكنولوجيا الكيميائية تضم كل من العمليات الكيميائية والعمليات المجزأة بالإضافة إلى معرفة آلية عمل بعض االجهزة المستخدمة في الصناعات الكيميائية.

البوليمرات

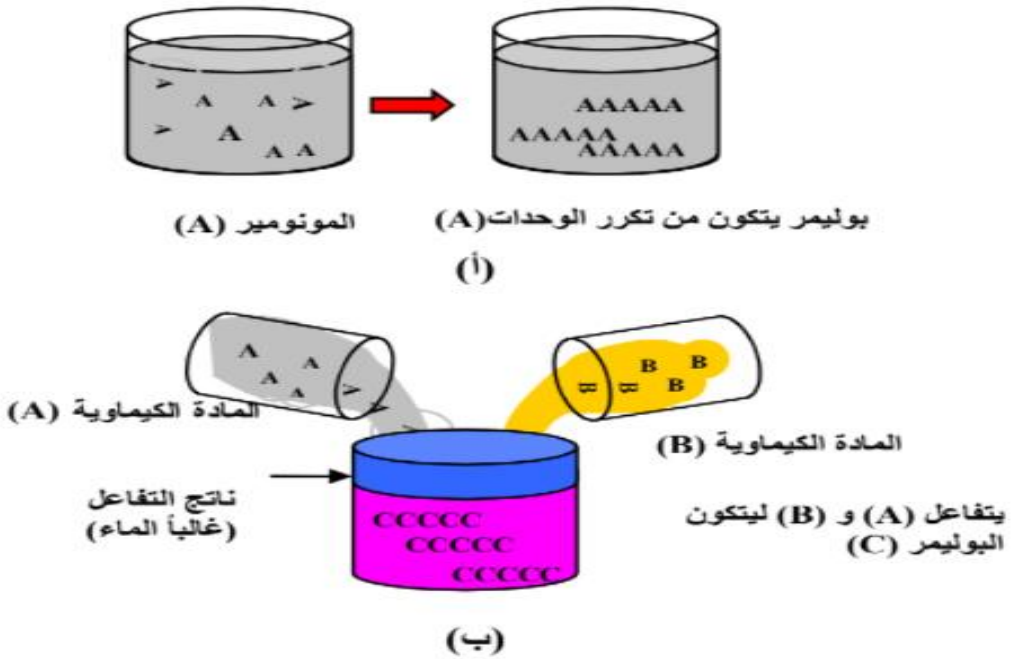
البوليمر عبارة عن مركبات عضوية ذات وزن جزيئي عالي تتكون من ارتباط عدد كبير من الوحدات المتكررة تعرف هذه الوحدات بالمونيمر. عادة ما يتم ربط هذه الوحدات المتفرعة بواسطة الرابطة التساهمية، على الرغم من أن مصطلح البوليمر يشير إلى البلاستيك، ولكنه في الواقع يتضمن مجموعة كبيرة من المواد الصناعية والطبيعية ذات الخصائص الأخرى. تلعب مواد البوليمر دورًا أساسيًا في الحياة بسبب النطاق الواسع لخصائصها. هناك العديد من الأمثلة على البوليمرات مثل البولي إيثيلين وهو بوليمر خطي صيغته .~CH2-CH2-CH2-CH2-CH2 ~ او يكتب بالشكل التالي n [-CH2-CH2~]، وتمثل(n)الوحدات المتكررة أي عدد المونومرات التي يتكون منها البوليمر ويعرف بدرجة البلمرة كلما زادت درجة البلمرة دل على ان البوليمر ذو وزن جزيئي كبير. يتراوح عدد الوحدات المتكررة في سلسلة البوليمرالجيد من العشرات الى عشرات الألوف. عندما يكون عدد الوحدات المتكررة قليل نسبيا يدعى ب (Oligomer). المواد البوليمرية المهمة صناعيا يتراوح عدد الوحدات المتكررة من 10000الى 1000000 ابتداء من المواد الصمغية واللواصق والانتهاء ب البلاستيك القوي المتين والمطاط والالياف .

تعرف عملية تحضير البوليمرات التي يتم فيها تحويل المركبات ذات الوزن الجزيئي المنخفض إلى مركبات عالية الوزن الجزيئي بعملية البلمرة.

تنقسم عملية البلمرة إلى ثلاثة أنواع:

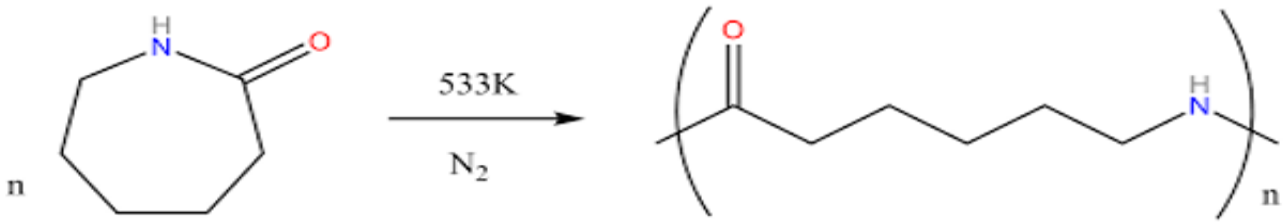
بلمرة الإضافة هي عملية البلمرة التي تتكون فيها البوليمرات بدون فقدان جزيئات صغيرة تسمى البوليمرات التي تنتج بهذه العملية ب بوليمرات الإضافة. تتضمن هذه البلمرة ثلاث خطوات وهي البداية ، والانتشار ، والنهاية. تنطبق هذه الخطوات الثلاث على جميع أنواع بلمرة الإضافة مثل تحضير الأوليفينات عن طريق تفاعل البلمرة المتسلسل الذي يؤدي إلى منتجات ذات وزن جزيئي مرتفع.

بلمرة التكثيف هي البلمرة التي تتحد فيها المونيمرات متعددة الوظائف للجزيئات العضوية مع إزالة بعض الجزيئات الصغيرة مثل الأمونيا والماء وحمض الهيدروكلوريك لتكوين بوليمرات عن طريق بلمرة التكثيف.



الشكل(1) يوضح تفاعل البلمرة (أ) الإضافة (ب) التكثيف

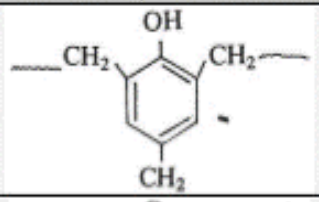
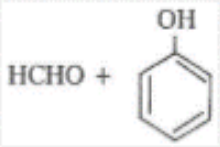
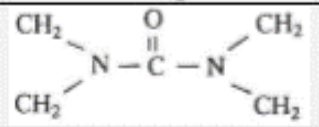
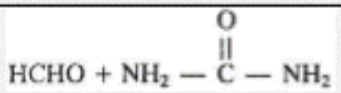
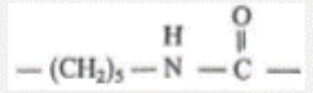
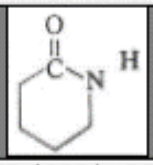
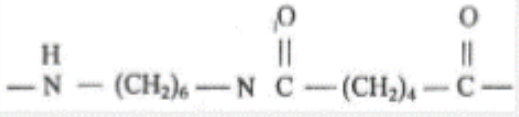
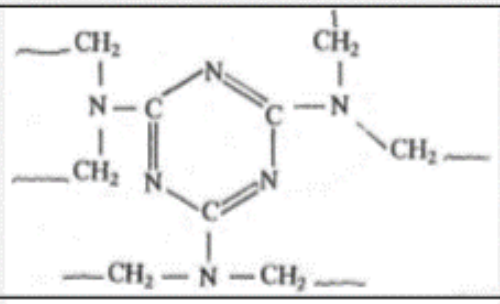
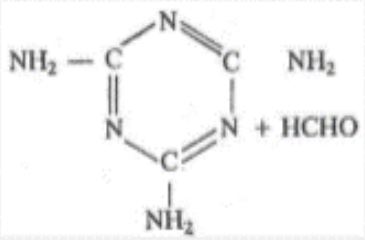
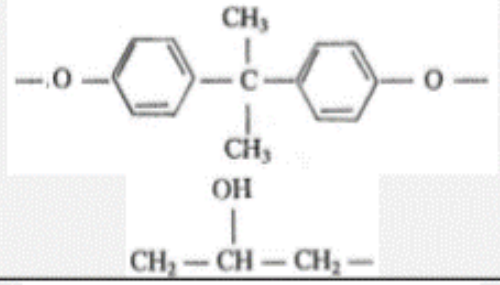
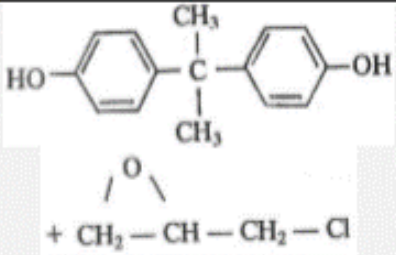
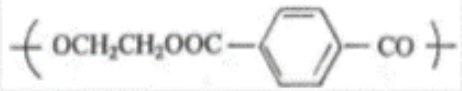
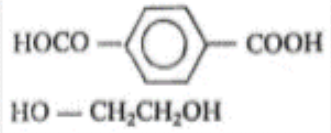
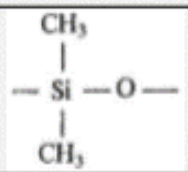
فتح الحلقة البلمرة بلمرة فتح الحلقة تتمتع ببعض مزايا كل من بلمرة الإضافة وبلمرة التكثيف. تُعرف بلمرة فتح الحلقة ، وهي النوع الثالث من البلمرة ومثال على هذا الكابرولاكتام البلمرة كما هو موضح في الشكل التالي .



الجدول(1) يوضح تركيب بعض بوليمرات الإضافة المهمة صناعيا والمونمرات المكونة لها

بوليمرات الإضافة	الوحدة التركيبية	تركيب المونومر أو المونومرات
بولي إيثيلين	$-CH_2-CH_2-$	$CH_2 = CH_2$
بولي بروبيلين	$-CH_2-CH(CH_3)-$	$CH_2=C(CH_3)H$
بولي (كلوريد الفينيل)	$-CH_2-CH(Cl)-$	$CH_2=CHCl$
بولي (كلوريد الفينيليدين)	$-CH_2-CCl_2-$	$CH_2 = CCl_2$
بولي ستيرين	$-CH_2-CH(C_6H_5)-$	$CH_2=CHC_6H_5$
بولي بيوتادايين	$-CH_2-CH=CH-CH_2-$	$CH_2 = CH - CH = CH_2$
بولي أيزوبيوتيلين	$-CH_2-C(CH_3)_2-$	$CH_2=C(CH_3)_2$
بولي أيزوبرين	$-CH_2-CH=C(CH_3)-CH_2-$	$CH_2=CH-C(CH_3)=CH_2$
بولي كلوروبرين	$-CH_2-CH=C(Cl)-CH_2-$	$CH_2=CH-C(Cl)=CH_2$
بولي (أكريلونتريل)	$-CH_2-CH(CN)-$	$CH_2=CHCN$
بولي (ميثيل ميثا أكريلات)	$-CH_2-C(CH_3)(COOCH_3)-$	$CH_2=C(CH_3)COOCH_3$
بولي (تترافلوروإيثيلين	$-CF_2-CF_2-$	$CF_2 = CF_2$

جدول(2) يوضح تراكيب بعض بوليمرات التكثيف المهمة صناعيا والمونمرات المكونة لها

بوليمرات التكثيف	الوحدة التركيبية	تركيب المونومر أو المونومرات
راتنجات الفينول فورمالدهيد		
راتنجات اليوريا فورمالدهيد		
نايلون - 6		
نايلون - 66		$NH_2(CH_2)_6\text{-}NH_2$ + $HOOC(CH_2)_4\text{-}COOH$
راتنجات الميلامين فورمالدهيد		
راتنجات الإيبوكسي		
بولي (تيرفثالات الإيثيلين)	 poly (ethylene terphthalate)	
بولي سلوكسانات		$Si(CH_3)_2Cl_2 + H_2O$

أنواع البوليمرات واستخدامها

لا يتم تصنيف البوليمرات تحت مجموعة واحدة بسبب اختلاف سلوكها وتطبيقاتها الواسعة ، يتم تصنيف البوليمرات الأكثر أهمية اعتمادًا على:

1- مصادر البوليمرات (الأصل) التي تتضمن:

أ-البوليمرات الطبيعية تعتبر هذه البوليمرات منتجات طبيعية نباتية أو حيوانية وتتكون من مصدر عضوي مثل النشا والسليلوز والبروتينات واللجنين والصوف والمطاط الطبيعي، الحرير الصوف، الشعر، الجلد، وغيرها، DNA البروتينات, الكولاجين ، الأحماض النيكيولية ،الحامض النووي .يكون استخدام هذه البوليمرات محدود نسبيا وذلك لانها بوليمرات غالية الثمن وكذلك لصعوبة الحصول عليها .

ب- البوليمرات الاصطناعية هي البوليمرات التي يتم تحضيرها من مركبات كيميائية بسيطة ويمكن انتاجها من البترول والغاز الطبيعي وتمثل هذه الأغلبية العظمى من البوليمرات المهمة صناعياً .وهذه تشتمل على البلاستيكات المختلفة، المطاط الصناعي، والألياف الصناعية وغيرها. وتنقسم هذه البوليمرات إلى:

- . بوليمرات عضوية (مثل البولي أستر، البولي أميد، البولي أثيلين ، البولي أكريليك ، البولي كاربونات ، البولي بروبيلين وغيرها .
- بوليمرات غير عضوية (مثل البولي سيليكون).

2- **بالاعتماد على نوع الذرة في السلسلة الرئيسية**: وهي

- السلسلة متجانسة التركيب الكيميائي يتكون البوليمر المتماثل (المتجانس) من نوع واحدة من مونومر المتكرر مثل البولي إيثيلين $n [CH_2-CH_2]$.
- البوليمر المشترك (غير متجانس) هو بوليمر يتكون من أكثر من نوع واحد من المونومر يشترك في تكوين البوليمر. هناك أنواع مختلفة من الترتيب للمونومرات في سلاسل البوليمر المشترك الناتجة التي تميز بين البوليمرات المشتركة وهي البوليمرات المتناوبة، والبوليمرات المطُعمة، والبوليمرات الإحصائية.
- البوليمرات المتراكبة تتكون من نوعين من المكونات او اكثر وتتكون من طورين او أكثر أي انها غير متجانسة وهي تتكون من اضافة بعض المواد الي البوليمرات المتجانسة لغرض تغير بعض خواصها وإدخال صفات جديدة على البوليمر.

3- االتصنيف التكنولوجي

تصنف تكنلوجيا الى

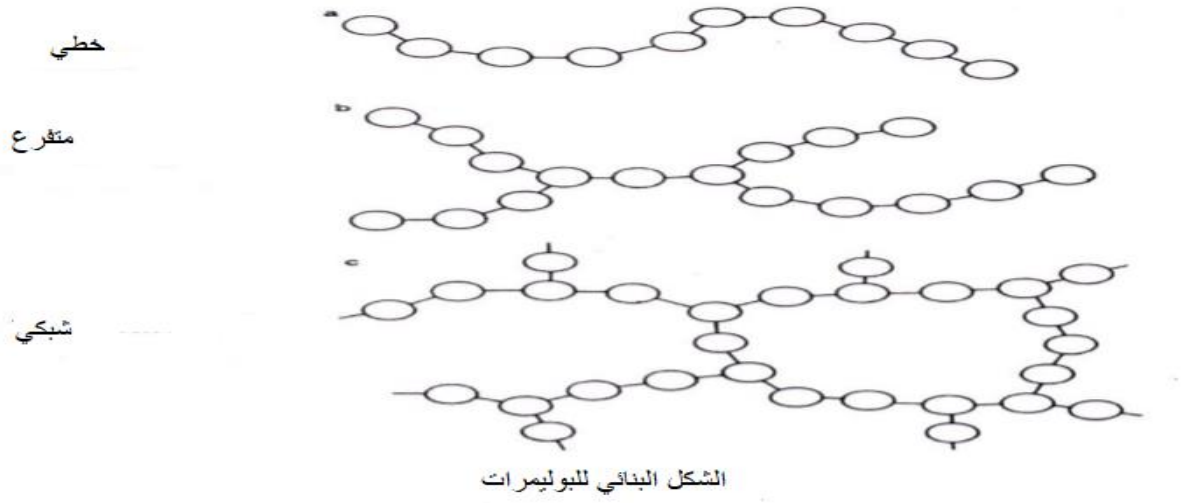
- بوليمرات مطاوعة للحرارة مثل البولي ستايرين
- البوليمرات المتصلدة بالحرارة مثل بولي استر
- البوليمرات المرنة المطاطية مثل المطاط الطبيعي
- الألياف مثل الياف النايلون

- اللواصق والمواد الطلائية مثل الصمغ

4- تصنف بحسب الشكل البنائي للبوليمر

- **بوليمر خطي** تتحد العديد من المونومرات معًا في سلسلة طويلة لتشكيل بوليمر خطي. عادة تذوب في بعض المذيبات الكيميائية . في الحالة الصلبة وعند درجات الحرارة الاعتيادية توجد بشكل مرنة أو زجاجية ، او مرنه مطاطية . وتمتاز بخواصها الميكانيكية المرغوبة المطاوعة للحرارة ومن الأمثلة على هذه البوليمرات البولي أثيلين العالي الكثافة.
- **بوليمر متفرع** تنمو السلاسل الجانبية على السلسلة الرئيسية للبوليمرات مكونة البوليمر المتفرع. البوليمرات المتفرعة تذوب عادة في نفس المذيبات كما في البوليمرات الخطية .وفي الحقيقة تشابه البوليمرات الخطية في الكثير من خواصها لكن تتميز أحيانا عن البوليمرات الخطية بان لها قابلية واطئة على التبلور أو اختلاف لزوجة المحلول أو سلوك تشتت الضوء .البوليمرات المتفرعة ربما تنتفخ في بعض السوائل بدون أن تنحل بشكل تام .
- **البوليمرات المتشابكة** تكون فيها السلاسل البوليمرية متشابكة مع بعضها ومرتبطة مع بعضها بأكثر من موقع واحد .وقد يكون التشابك . وتفقد البوليمرات المتشابكة حركتها ولاتنصهر او تسيل Network بثلاثة اتجاهات لتكوين شبكات مترابطة ولايمكن تشكيلها وإن بعض المواد عادة ما تنتفخ من قبل المذيب، ولكنها لا تذوب . إن لدرجة التشابك تأثير كبير على صفات البوليمر

الفيزيائية والميكانيكية ، فبزيادة درجة التشابك تقل الصفات وتزداد درجة الانصهار وعندما تكون درجة rigid المطاطية وتزداد القوة والمتانة للمادة وتكون المادة صلبة التشابك عالية يصبح البوليمر غير قابل للانصهار وغير موصل للحرارة والكهرباء . مثل راتنج Thermosetting Resin ومن الأمثلة على بوليمرات هذا الصنف :الراتنجات المتصلبة حراريا الإيبوكسي والبولي أستر و راتنجات اليوريا فورمالديهايد و الفينول فورمالديهايد ، وغيرها .



الشكل(2) يوضح الشكل البنائي للبوليمرات

البلاستك

استخدمت اللدائن الموجودة طبيعياً والمستخرجة من النباتات والحيوانـات لقرون عديدة تشمل هذه المواد الخشب، المطاط، القطن، الصوف، الجلـد، والحرير. هناك أنواع اخرى للدائن هي اللدائن الطبيعيـة كـالبروتين والإنزيمـات والنشـا والسليلوز، كانت مهمة في العمليات الحيوية والفسلجية للنباتات والحيوانـات. لقـد أدت تقنيات البحث العلمي الحديثة إلى إيجاد البنية الجزيئية لهذه المجاميع من المواد وتطوير العديد من اللدائن، حيث تم تصنيعها من جزيئات عضـوية صـغيرة. اللدائن أو البلاستيك هو الاسم الشائع للبوليمرات وهي مواد اصـطناعية كبيرة الوزن الجزيئي و تصنع من سلاسل طويلة تتألف من الكربـون و عناصـر أخرى. كل وحدة في السلسلة يطلق عليها بالمونيمر ، وهي مـواد كيميائيـة يـتم إنتاجها من النفط الخام والغازات التي أساسها الكربون. الدائن غالباً مـا تسمى بالراتنج (Resin)عندما تكون كمادة أولية قبل التشكيل ، و هي المادة الشائعة فـي عمليات التصنيع الحديثة. ان مصطلح اللدائن يشير عادةً إلـى المـواد العضـوية الإصطناعية المصنوعة من مواد كيماوية والتي تُسمى بالمونوميرات. المونـومير(كالأثيلين) يتفاعل مع جزيء مونومير آخر مكوناً سلسلة طويلـة مـن مجـاميع متكررة مكونة للبوليمر(كالبولي أثيلين). يستعمل المصطلح بـوليمر فـي بعـض الأحيان للإشارة إلى المادة التي تتألف من العديد أو الكثير من آلاف الجزيئات التـي تـرتبط ببعضـها البعض مكونتاً جزيئاً معقداً وكبيراً. ان مثل هذه السلاسل الطويلة للجزيئات تتـألف من ذرات عناصر الأوكسجين، الهيدروجين، النيتروجين، الكربـون، السـيلكون ، الفلور، و الكبريت .يبدأ تكوين اللدائن

من (المونومير)، ثم يتحول إلى الحالة السائلة، ثم يتم تشكيله ا بواسطة الحرارة أو بالحرارة و الضغط حتى تصبح في الحالة الصلبة في شكله ا النهائي. ان إضافة مواد أخرى لتقوية البلاستك سينتج عنها صنف جديد من المواد تسمى بالمواد المركّبة. هنالك أنواع كثيرة من البلاستك حيث إنها تعتمد على نوع المونومير المختار، طو ل سلاسل البوليمر، و نوع المركب المعد للإضافة و قد تم تطوير كل نوع من اجل أغراض خاصة .يتم إضافة مواد أخرى للبلاستك أثناء عملية التصنيع، كالصبغات لإكسابه اللون، المذيبات، المزيتات، الملدنات، والحشوات، والغرض منها هو لتقليل كلفة التصنيع فصل المواد البلاستيكية (المتبلمرة) ولتقليل الانكماش ولتحسين المقاومة الحرارية و إكسابه المقاومة ضد الصدمات، أو لتعزيز الخواص الأخرى المرغوبة للمنتج. هناك العديد من اللدائن المفيدة كالمطاط والألياف هي بلاستك مصنع (لدائن اصطناعية).

بولي اثلين منخفض الكثافة ومرتفع الكثافة

يصنع البولي ايثيلين $(C_2H_4)n$ من الإيثيلين C_2H_4، وهو مركبٌ يشتق من غازٍ طبيعيٍّ أو نفطٍ، وهو مركبٌ كيميائيٌّ يتلدن حراريا ويكون قابل للتغير، يمكن صهره وإعادة تشكيله حسب المرغوب، مما يجعله قابلًا لإعادة الاستعمال كما أنه قليلُ التكلفة. ومن المواد البلاستيكية الهامة الأخرى المشتقة من البولي ايثلين: البولي إيثيلين عالي الكثافة HDPE والبولي إيثلين منخفض الكثافة LDPE

البولي اثلين منخفض الكثافة (LDPE): هو مادةٌ مرنةٌ جدًا مع خواصٍّ مميزةٍ جدًا تجعلها مناسبةً لاستعمالات التغليف البلاستيكي بشكلٍ خاصٍّ كأكياس التسوق، وهو عالي الليونة لكن قوة شده ضعيفة، وهذا الشيء واضح من خلال ميله إلى التمدد عند شده. من اهم المشاكل التي تواجه صناعة البولي اثلين

الواطئ الكثافة هو الضغط العالي الذي يصل (1000الى 3000 جو). ودرجة الحرارة العالية التي تصل الى (250) وهو تفاعل باعث للحرارة اذا لم يتم السيطرة عليه ترتفع درجة حرارة المفاعل تدريجيا الى ان يتفكك البولي اثلين.

البولي ايثيلين عالي الكثافة (HDPE): هو بلاستيك قوي عالي الكثافة ومعتدل الصلابة، ببنية عالية التبلور وذلك لعدم احتوائه على تفرعات اغلب سلاسله تكون مستقيمة. وهذا النوع من البولي ايثلين يتميز بقوة تحمل الصدمات ويمكنه أن يتحمل درجات حرارة عالية تصل إلى 120° مئوية. تكون درجة انصهاره بين 130 الى 140 م ولا يتاثر بالاكسدة و الضروف الجوية. ويستخدم عادة لصنع الزجاجات والحاويات والأنابيب الكبيرة. يحضر باستخدام ضغط ودرجة حرارة واطئتين نتيجة لاستخدام العوامل المساعدة.

المطاط

المطاط هو مادة مرنة ويصنف ضمن البوليمرات المرنة وذلك لان له القدرة على الاستطالة والتمدد والسحب وعند زوال او إزالة المؤثر الخارجي يعود الى وضعه الأول.

أنواع المطاط

- **المطاط الطبيعي** : لقد عرف المطاط الطبيعي منذ فترة طويلة واستخدم في إنتاج الأنسجة المعاملة بالمطاط وفي صناعة قطع الممحاة 1838م ، إلا إن القفزة النوعية في استخدامه حدثت بعد اكتشاف العالم كودبير 1839عملية الفلكنة وهي طريقة معالجة للتصليد وذلك من

اجل تصليد المطاط بالكبريت، حيث أصبح المطاط المفلكن المادة الأساسية في صناعة الإطارات والعجلات وتعد اول محاوله ناجحة في مجال التقدم الصناعي .

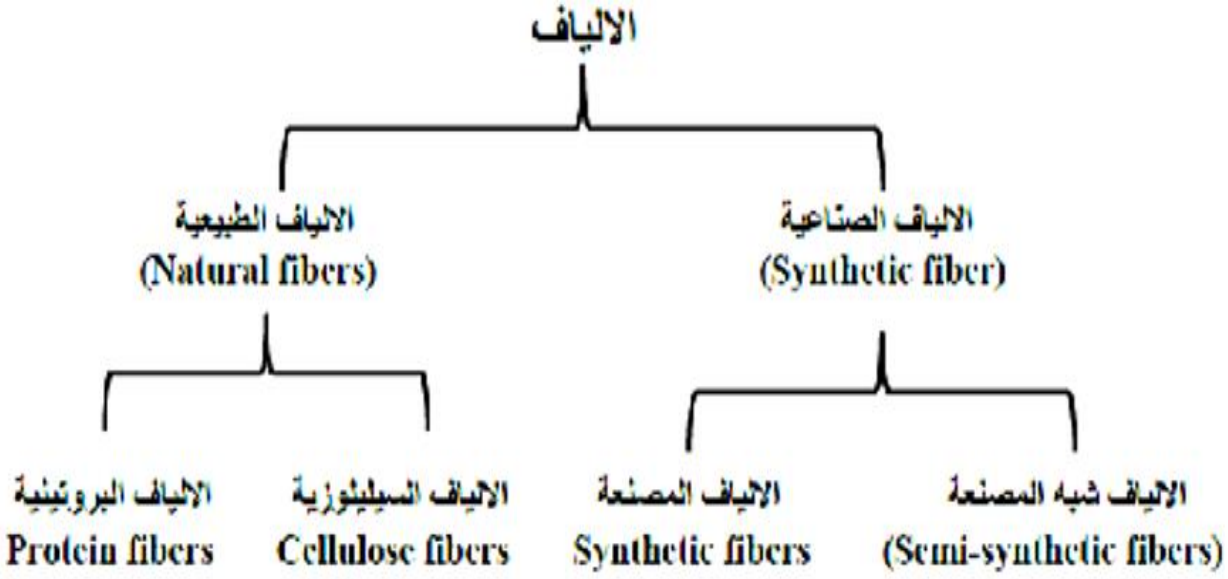
- **المطاط الصلب** : سجلت براءة اختراع للمطاط الصلب في عام1851 الذي أصبح يستخدم تجاريا في العديد من الأجهزة والأدوات وخاصة الكهربائية منها إلى فترات زمنية قريبة حيث حلت محل لدائن اقل وزنا وثمنا وأكثر جمالا وجودة

اهم انواع المطاط الصناعي :

1. مطاط البيوتاداايين .B.R(butadiene rubber)
2. مطاط ستايرين- بيوتاداايين (SBR)
3. مطاط الاثلين -بروبلين (EPR)
4. مطاط بيوتاداايين- نتريل
5. مطاط البيوتيل Butyl rubber

الالياف الصناعية

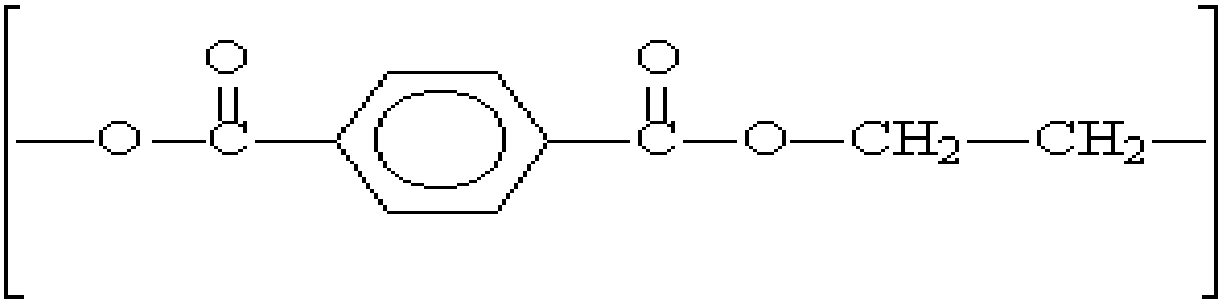
الالياف هي عبارة عن تراكيب خطية ناتجة من جمع قطع الشعيرات باطوال مختلفة وهي تمثل الوحدة البنائية لانواع مختلفة من الانسجة الليفية الطبيعية والصناعية يمكن تصنيف الالياف الى نوعين رئيسين وهي الطبيعية والصناعية . كما في المخطط التالي



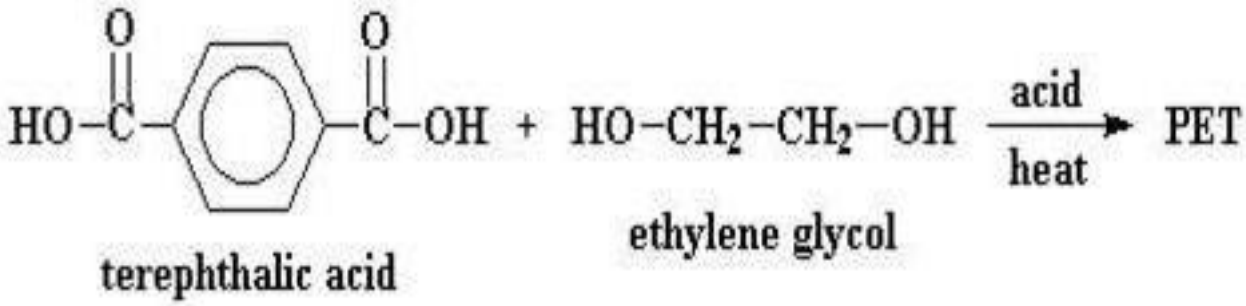
ومن اهم هذه الالياف هي(:البولي امايد، البولي استر، البولي اكريلك) البولي إستر أو ألياف عديد الإستر (Polyester) هو أحد أنواع البوليمرات وقد أُعلن اكتشاف البوليستر بعد نجاح البولي أميد بثلاث سنوات أي عام 1941 و ذلك في بريطانيا , و قد أخذ الاسم التجاري تيرلين (Terrylene), وبعدها اشترت شركة(du-point) الأمريكية حق الإنتاج ليظهر البوليستر باسم تجاري جديد

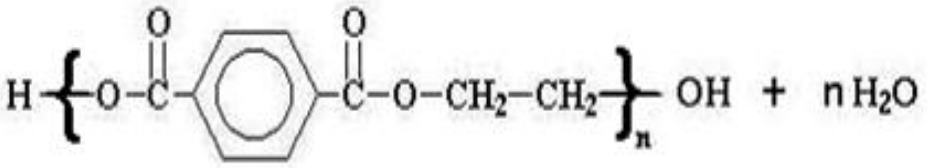
عام 1950 هو الداكرون(Dacron) . ونتيجةً لخصائصه المميزة فقد انتشر إنتاج البوليستر ليحتل مركز الصدارة في إنتاج الألياف.

تمثل الصيغة الاتية صيغة البولي استر.



يحضر البولي استر كما في المعادلة





poly(ethylene terepthalate)

خصائص ألياف البولي استر:

الخواص الفيزيائية:

تعتبر ألياف البوليستر من الألياف ضعيفة الألفة للماء و ذلك بسبب بنيتها الداخلية المنتظمة و عدم احتوائها على مجموعات هيدروفيلية , و هذا يعني محتواها من الرطوبة أقل و بالتالي قدرة على التجفيف بشكل أسرع و عزل أكبر وصعوبة الصباغة و ظهور الكهربائية الساكنة و إضافة إلى ما ذكر فإن البوليستر يتمتع بمقاومة ممتازة للتعفن و الهجوم البكتيري تمتاز ألياف البولي إستر بمتانتها ومرونتها و تختلف هذه المتانة والمرونة بإختلاف مقدار الشد الواقع عقب الغزل وتمتص ألياف البولي إستر الرطوبة في الظروف العادية بمقدار 0.5 % رطوبة ممتصة في درجات الحرارة العادية. تتحمل ألياف البولي إستر التسخين فترة طويلة. لا يمكن صناعة ألياف البولي إستر بسهولة بسبب عدم إنتفاخها و تحتاج عملية صباغتها إلى بعض المواد المساعدة على الإنتفاخ و أحيانا الصباغة في درجات الحرارة المرتفعة للمساعدة على تحلل المادة الصابغة داخل مسام الألياف.

الخصائص الكيميائية:

تأثير الأحماض: تبدي ألياف البوليستر مقاومة جيدة للأحماض المعدنية الضعيفة حتى في درجة حرارة الغليان و لمعظم الأحماض القوية في درجة الحرارة العادية و لكنها تنحل بشكل جزئي في حمض الكبريت المركز في الحرارة العادية و تذوب بشكل تام في الحرارة العالية .

تأثير القلويات: أما مقاومته للقلويات الضعيفة فهي جيدة و لكنه حساس للقلويات القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم.

تأثير المواد المؤكسدة: يبدي البوليستر مقاومة جيدة للعوامل المؤكسدة.

استعمالاته:

تعتبر ألياف البولي استر من الألياف الصناعية الأكثر شيوعا. تستخدم أقمشة البولي استر في الملابس وأقمشة المفروشات مثل أغطية الأسرة، والملاءة، والستائر والأغطية. ويستخدم في التطبيقات الصناعية كما في إطارات السيارات وأحزمة الأمان في جميع السيارات. وتستخدم ألياف البولي استر أيضا كمواد مالئة كما في الوسائد والحشوات والدثائر المريحة و اللحف.. تعرف أقمشة البولي استر بانها أقل راحة من مثيلاتها المصنوعة من الألياف الطبيعية مثل القطن ولكنها تتميز عنها بعدة مزايا مثل مقاومة الاهتراء، ومقاومة التجعيد. وللاستفادة من خصائص كلا النوعين من الألياف، عمد إلى انتاج غزول تحتوي على كلا النوعين وبنسب مختلف طبقا للمواصفات والتطبيقات المختلفة. ويستخدم

البولي استر في صناعة القوارير، والأغشية الرقيقة، والقماش المشمع، والمرشحات، والأغشية العازلة كهربائيا، وأغلفة الأسلاك الكهربائية، إلخ..

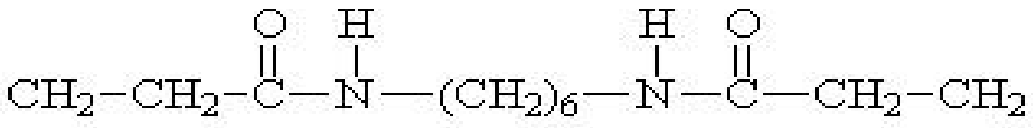
صناعة النايلون

ألياف البولي أميد Polyamide fibers

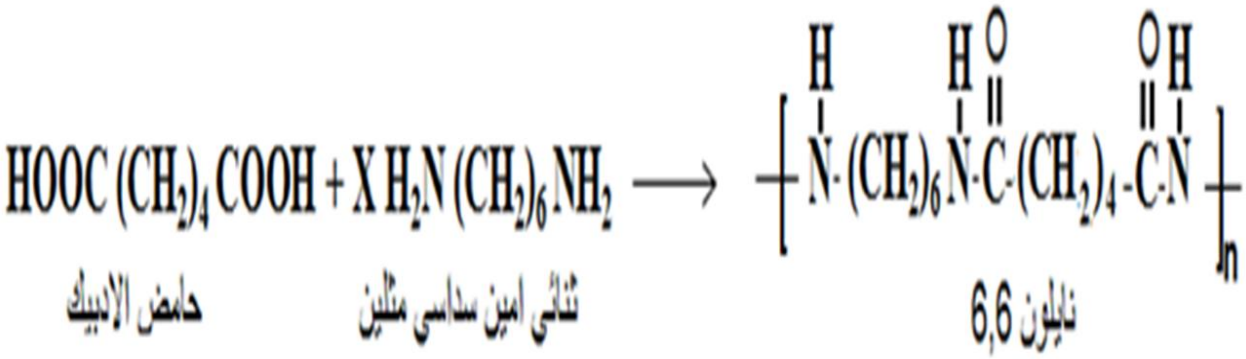
1- :البولي امايد poly amide وهي من الانسجة المصنعة وتحتوي على رابطة الامايد وتعرف بالنايلون واهمها النايلون 6,6 والنايلون6

أ- النايلون6 ،6

يحضر محلول بطريقة الصهر وفيها يتم تكثيف مادتين اوليتين هما سداسي المثلين ثنائي الامين مع رباعي المثلين ثنائي الكاربوكسيل(حامض الادبيك) يطلق على البولي أميد اسم النايلون Nylon ويعدّ النايلون من أهم الألياف الصناعية، ويرجح ظهوره عام 1899م. وأصبح النايلون علامة فارقة في تاريخ الأنسجة الصناعية الجديدة في القرن العشرين. بلمرة مزيج من حمض الأديبيك و 6،1-ثنائي أمينو الهكسان ينتج مادة پوليمرية يمكن سحبها إلى خيوط حريرية قوية. وتم إطلاق اسم بولي أميد 6،6 على هذا الناتج البوليمري قبل أن يتم إيجاد اسم النايلون 6،6. كان أول تطبيق عملي للنايلون كمنتج للزبائن في عام 1938 عندما تم استخدامه في صناعة شعيرات فرشات الأسنان. إلا أنه وجد تطبيقاً كبيراً له في أكتوبر 1939 عندما استخدم في صناعة الجوارب النسائية وذلك بسبب مشابهته لملمس الحرير ولرخص ثمنه.

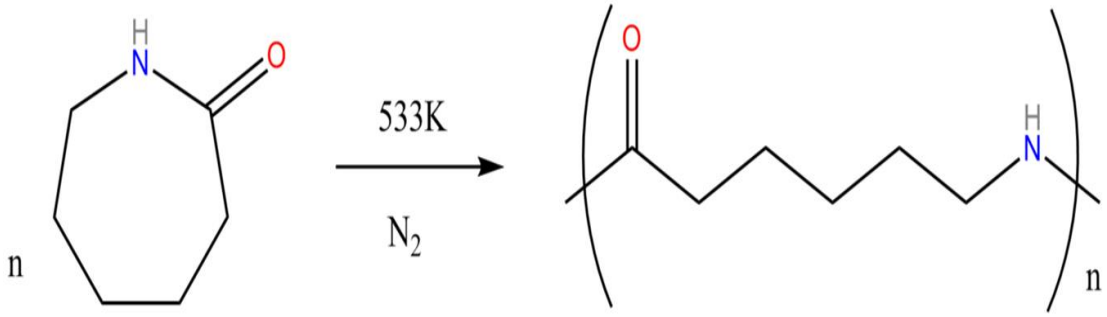


Polyamide



ب- النايلون 6

حضّر نايلون 6 من تفاعل بلمرة فتح الحلقة لمركب كابرولاكتام، والذي لديه 6 ذرات كربون، ومن هنا أتت الترميز بالعدد 6، وللتمييز عن نايلون 66.



استخدامات النايلون:

يستخدم النايلون في صناعات السيارات والمفروشات والأكياس وأغلفة الأطعمة والحقائب

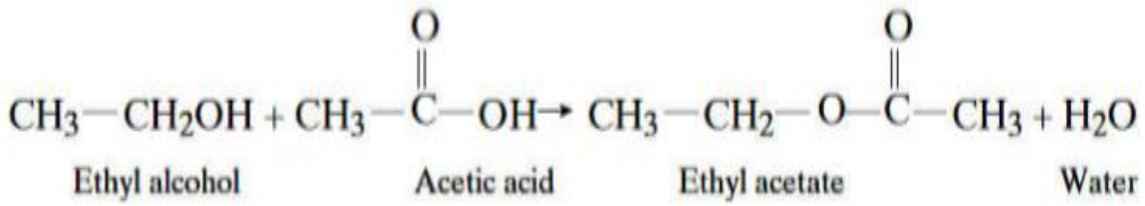
صناعة التيرلين

هو نوع من نسيج البوليستر والبوليستر هو فئة من البوليمرات التي تحتوي على مجموعة وظيفية استر في كل وحدة مكررة من سلسلتها الرئيسية. كمواد محددة، فإنه يشير في الغالب إلى نوع يسمى البولي إيثيلين تيريفثالات .(polyethylene terephthalate (PET تشتمل مادة البوليستر على مواد كيميائية طبيعية، وكذلك المواد التركيبية مثل بولي بيوتيرات.polybutyrate

تتميز الألياف الاصطناعية التي تستخدم البوليستر بمقاومة عالية للماء والرياح والبيئية مقارنة بالألياف المشتقة من النباتات. لكنها أقل مقاومة للحريق ويمكن أن تنصهر عند الاشتعال

. وقد بدأ إنتاجها منذ الأربعينيات من القرن الحالي وأخذت تظهر الألياف المصنوعة تحت أسماء تجارية عديدة منها و الداكرون Dacron , Terylene الترلين والبولي استر Polyester. ان البولي استرات من اهم البوليمرات الصناعية ولها خواص ممتازة وتستعمل في صناعة الاقمشة بالدرجة وتحضر منها انواعا من films, كما تستخدم في صناعة المواد البلاستيكية المختلفة وفي صناعة الاغشيه الطلاء الواقي و تستخدم في طلاء خطوط الانابيب تحت الماء والطائرات والسيارات والكراسي والطلاءات البحرية والاصباغ مثل اصباغ الالكايد, ويستخدم في صناعة البلاط الارضي ، والصب ، لمصبوبات اللدائن والتي تصنع بشكل قوي مثل الحجر وفي الصناعات الكهربائية في الاسلاك

الكهربائية والكيبلات العازلة وعوازل خط النقل عالي الفولتية وكذلك للملفات الكهربائية والمتسعات ، وتستخدم ايضا لتحضير حاملات البطارية والصناعات البصرية النظارات الشمسية وفي صناعة المجهر. *التفاعل العام لتشكيل الأستر تبدأ بالحامض والكحول كما في المعادلة التالية



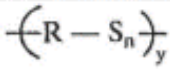
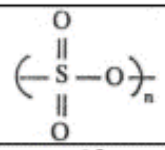
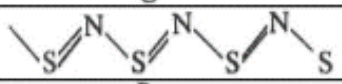
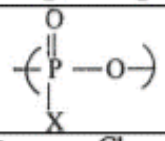
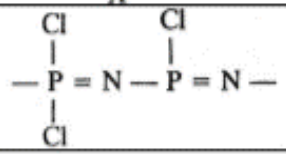
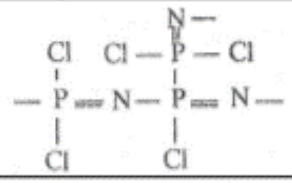
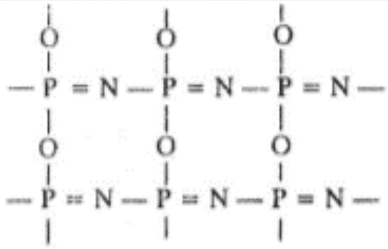
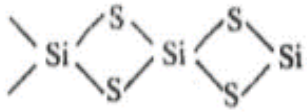
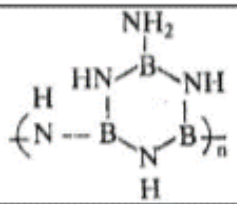
حيث ناتج تفاعل هو مجاميع الاستر ($-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) والماء .

البوليمرات غير العضوية

هي البوليمرات التي تحتوي في سلاسلها على ذرات العناصر اللاعضوية مثل السيلكون التيتانيوم والحديد وغيرها من العناصر الفلزية اللاعضوية ويكون عددها قليل ودرجة انصهارها عالية لاحتوائها على عناصر لاعضوية وتمتاز هذه البوليمرات بمقاومتها الجيدة للحرارة .مثل البولي سلفون والبولي سيلوكسان. الفرق بين البوليمرات العضوية وغير العضوية هو أن البوليمرات العضوية تحتوي أساسًا على ذرات كربون في العمود الفقري بينما تحتوي البوليمرات الاعضوية على عناصر لاعضوية مثل السيلكون.

وهذه البوليمرات اللاعضوية تتكون عادة من مركبات غير عضوية وتتكون سلاسلها الجزيئية البوليمرية عادة من السليكون (Si) فقط او النيتروجين او الفسفور والنيتروجين معا او البورون والنيتروجين .تمتاز مثل هذه البوليمرات بمقاومتها العالية للحرارة ولفعل المواد الكيميائية. هنالك عدد كبير من هذه البوليمرات المحضرة من مركبات الكبريت والفسفور والسيليكون والبورون. يبين الجدول التالي بعض البوليمرات غير العضوية وبعض خواصها الفيزيائية والكيميائية.

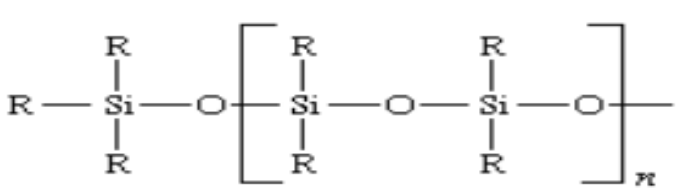
جدول (3) تركيب بعض البوليمرات غير العضوية

البوليمر	التركيب الكيميائي	الخواص
بولي كبريتيد polysulphide		
بولي (أكسيد الكبريت) poly (sulphure oxide)		
بولي نتريد الكبريت poly (sylphonitide)		
بولي (أكسي هاليد الفوسفور) poly (oxyphosphohalide)		ذو مقاومة جيدة للحرارة
بولي (كلوريد الفوسفونتريليك) poly(phosphonitrilic chloride)		يتفكك فوق 350 °C
بولي فوسفازين polyphosphazene		مقاوم جيد للحرارة ينصهر فوق 1000 °C
بولي (أوكسونتريد الفوسفور) polyphospho-oxonitride		
بولي (ثنائي كبريتيد السيليكون) poly (silicon disulphide)		مقاوم جيد للحرارة، يتسامى عند تسخينه فوق (1200 °C)، يكون ألياف شبيهة بألياف الاسبست.
بولي (بورازول) poly borazole		بوليمر ينصهر فوق 300 °C لا يذوب في معظم المذيبات العضوية

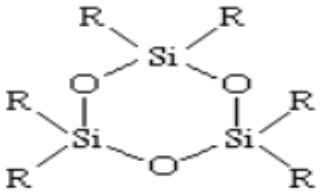
الا ان الاستخدامات الصناعية لهذه البوليمرات محدودة في الوقت الحاضر عدا بوليمرات السليكون التي تستخدم في صناعة الالياف الزجاجية والبولي سليكات وبولي أكسيد السيلكون وغيرها.

بوليمرات السليكون

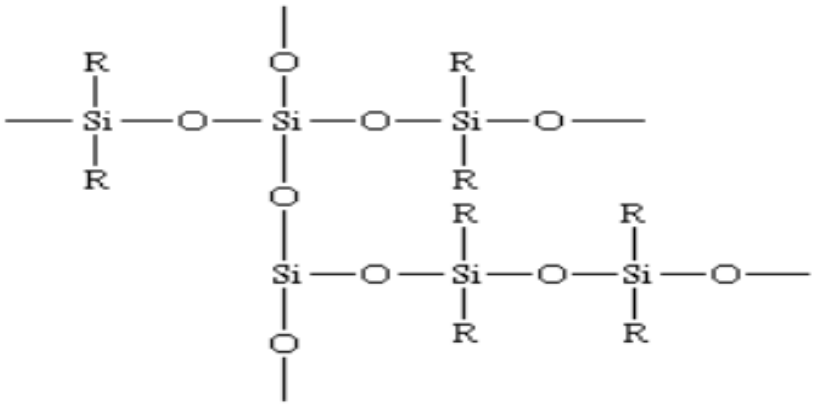
هو بوليمر يحتوي على سيليكون ممزوج بالكربون والهيدروجين والأكسجين. السيليكونات هي المركبات العضوية البوليمرية التي تحتوي على روابط Si-O-Si وروابط Si-C. وهي مركبات مستقرة للغاية، بسبب وجود روابط قوية من الأكسجين السيليكون والكربون السيليكون. الصيغة العامة للسيليكون $(R_2SiO)_x$، حيث يمكن أن يكون R أي أحد مجموعة من مجموعة متنوعة من المجموعات العضوية. قد يكون Silicones خطي أو حلقي أو بوليمرات مرتبطة عبر االتشابك، كما هو موضح هنا.



linear silicone

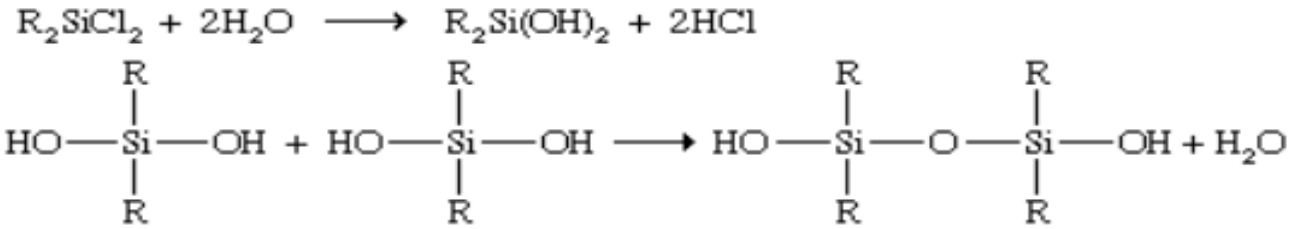


cyclic silicone



cross-linked silicone

يتم إنتاج سيليكونات خطية كما في المعادلة التالية



تدمج بوليمرات السيليكون بعض خصائص كل من مركبات الكربون والهيدروجين ومركبات السيليكون والأكسجين. فهي مستقرة للعديد من الكواشف الكيميائية وللتسخين. اعتمادًا على درجة البلمرة وتعقيد المجموعات العضوية المرتبطة بها ، يمكن أن تنتج السيليكونات على شكل زيوت أو شحوم أو مواد شبيهة بالمطاط أو راتنجات. يتم استخدامها كمواد تشحيم وسوائل هيدروليكية وعوازل كهربائية. هي مفيدة كمواد تشحيم في التطبيقات التي توجد فيها اختلافات شديدة في درجة الحرارة ، لأن لزوجتها

تتغير قليلاً مع تغير درجة الحرارة. السيليكونات أيضًا مقاومة للماء. يمكن طلاء الورق والصوف والحرير والأقمشة الأخرى بغشاء مقاوم للماء عن طريق تعريضها لفترة قصيرة (من ثانية إلى ثانيتين) لبخار ثلاثي ميثيل كلورو سيلان $(CH_3)_3SiCl$.

الصابون والمنظفات غير الصابونية

لقد بقيت صناعة الصابون لمختلف مراحل التطور معتمدة على نفس الاسس والاساليب الصناعية و المواد الاولية دون تطور يذكر فيما عدا تغيرات شكلية تتعلق باضافة بعض المواد الملونة او الروائح و ما شابه. اما الخصائص الكيميائية فقد ثبتت على نفس المميزات والتي تتمثل في عدم امكانية استخدام الصابون في المياه العسرة اي المياه المحتوية على تراكيز عاليه من أمالح الكالسيوم والمغنسيوم. كما

أنه لايقوم بالفعل التنظيفي في المحاليل الحامضية بسبب تفككه. و بعد الحرب العالميه الثانيه و بالتحديد في منتصف القرن الماضي ظهرت مواد تنظيف أخرى تدعى ألمنظفات Detergentsوبدات تحل بديلا عن الصابون الى أن أنتشرت بصوره واسعه جدا في وقتنا الحاضر . فالصابون املاح الصوديوم او البوتاسيوم للحامض الشحمي اما المنظفات فهي خليط معقد لعدة مركبات و لكل واحد منها عمل معين بالتنظيف

المنظفات هي تلك المواد المركبة التي تنحل جيداً في الماء حتى لو كان عسراً، وتملك نشاطاً سطحياً عالياً يزيد من القوة التنظيفية للوسط الذي تنحل فيه والذي يكون الماء عادةً.تتألف المنظفات من مواد

نشطة سطحياً تخفض التوتر السطحي للماء، وذلك بالتجمع على السطح والسطوح الفاصلة بين الماء والمواد الدهنية والأوساخ، لأنها تمتز جيداً على هذه السطوح، وبذلك تساعد الأوساخ على الابتعاد عن هذه السطوح وتتحول إلى معلق مستحلب بشكل غروي مشتت يمكن جرفه بسهولة بتيار الماء. ولا تستخدم المواد النشطة سطحياً منفردة في المنظفات، بل تستخدم مع عدد من المواد الأخرى تدعى المضافات أو المواد البنائية.

عمليات تصنيع المنظفات

مراحل تصنيع المنظفات

تصنيع المنظفات :مراحل التصنيع Stages Manufacturing تمر عملية تصنيع المنظفات بعدة مراحل وكما يأتي

أ- عملية السلفنه والسلفه Sulphation and Sulphonation يدفع الكيل البنزين بأستمرار الى جهاز (السلفنه Sulphonator) مع كميه من حامض الكبريتيك الداخن بأستعمال مفاعل خاص للسيطره والحفاظ على درجة الحراره بحدود 55 م. كما يغذى جهاز السلفه (Sulphator) بالكحول الشحمي والحامض الداخن و الذي يعمل بنفس درجة الحراره .يمزج الناتجين لينتج خليط من المواد ذات الفعاليه السطحيه.

ب- عملية التعادل تتم عملية تعادل منتوج سلفونات ألكيل البنز ين و سلفات الكحول بواسطة هيدروكسيد الصوديوم ضمن درجة حرارة 50 م للحفاظ على سيولة عجينة مركبات ذات الفعاليه السطحيه

ج- ألمزج تمزج المركبات ذات الفعاليه السطحيه في جهاز عجن مع ثالثي متعدد فوسفات الصوديوم وسليكات الصوديوم و المضافات الأخرى حيث تزال نسبه من الماء بسبب امتصاص جزيئات الماء من قبل الفوسفات مسببه زياده في كثافة العجينه.

$$Na_5P_3O_{10} + 6H_2O \text{ --------- } Na_5P_3O_{10}.6H_2O$$

د- ألتجفيف و ألتعبئه:

يدفع الخليط الناتج بالضغط الى برج بارتفاع 30 متر يعاكسه هواء ساخن لتتكون حبيبات جافه بحجم وشكل مقبولين وبكثافه معينه و يمر بالمرحله الأخيرة للتصنيع حيث تضاف اليها العطور ومن ثم تعبئ لغرض التسويق..

ميكانيكية عمل الصابون و ألمنظفات

تلتصق ألاتربة و ألاوساخ بألسطوح و المواد ألدهنية مما يصعب ازالتها بألماء فقط لعدم قابلية ألماء على اذابة المواد الدهنية لكون ألماء قطبيpolar و ألمواد الدهنية غير قطبية nonpolar لذلك تستخدم المواد الصابونية و المنظفات في عملية التنظيف. جميع المواد الصابونية soaps و المنظفات تحتوي في تركيبها على مواد ذات فعالية سطحية هي ألمسؤولة عن عملية التنظيف من خلال تقليل أو إزالة الشد السطحي بين الدهون الحاملة للاوساخ على سطوح ألملابس أو ألاواني ألمنزلية أو ألاجسام و تسهل إزالتها بألماء، يساعدها في ذلك طبيعة التركيب الكيميائي للمنظف حيث تتكون جزيئات المواد المنظفه من طرفين أو نهايتين، أيونية محبة للماء هيدروفيلي (Hydrophilic) والاخرى هيدركاربونية نافرة للماء هيدروفيلك(Hydrophopic). فعند ذوبان المواد الصابونية أو المنظفات في ألماء يقوم الجزء الهيدروكاربوني في ألمواد ذات فعالية سطحية، الذي يحتوي في تركيبته على (18-11)ذرة كاربون في سلسله مستقيمه أو متفرعه وقد تدخل حلقة البنزين في تركيبها ايضا، باحاطة المواد الدهنيه الحاوية على والاوساخ مكونا تشكيل كروي يسمى ألمايسل(Micell) يحتوي في داخله على المواد الدهنية.

المواد الدوائية

اكتشاف الادوية هي العمليات التي يتم من خلالها اكتشاف الادوية او تحضيرها. علم الادوية هو علم دراسة المركبات الكيميائية ذات التاثير العلاجي بشكل اكثر تحديدا يدرس علم الادوية طريقة تفاعل المركبات الدوائية مع الاجسام الحية لانتاج التاثير العلاجي عن طريق الاتحاد بالمستقبلات البروتينة او تثبيط انزيمات معينة ضمن الجسم . في الماضي كانت اكثر الادوية التي تم اكتشافها اما عن طريق تحديد العنصر النشط من العلاجات التقليدية او عن طريق الصدفة وهناك نهج لفهم كيف ان المرض والعدوى يتم ضبطها بمستوى جزيئي وفسيولوجي واستهداف كيانات معينة على أساس المعرفة. هناك خطوة أخرى في اكتشاف الدواء تشمل تعديلات كيميائية إضافية لتحسين الخصائص البيولوجية و الفيزيوكيميائية .يتضمن هذا العلم تركيب المركب الدوائي وخواصه وتأثيراته سميته تأثيراته المطلوبة ,اثاره الجانبية و الامراض التي يمكن ان يعالجها.

الأصناف الرئيسية للأدوية

- **ادوية الجهاز الهضمي:** مضادات الحموضة , مضادات الدوبامين ,مضادات التشنج ,مفرزات العصارة الصفراء و المسكنات المركزية.
- **ادوية الجهاز القلبي الوعائي :** المدرات, مضادات الذبحة الصدرية, مضادات التخثر, الهيبارين, مضادات الصفيحات و مخفضات الدسم.
- **ادوية الجهاز العصبي المركزي:** المنومات, المخدرات , مضادات الاقياء, مضادات الصرع, مضادات السيروتونين ومضادات الهستامين.
- **ادوية الجهاز العضلي الهيكلي : تشمل**

أ-**ادوية العين :**مضادات جرثومية ,مضادات التهاب ومضادات الحساسية .

ب-ادوية الانف والاذن والحنجرة

- **ادوية الجهاز التنفسي :**الموسعات القصبية و مضادات السعال .
- **ادوية الغدد الصم :** هرمونات النمو, الانسولين, مضادات السكري, الهرمونات الدرقية .
- **الادوية الجلدية**
- **ادوية المناعة**
- المضادات الحيوية ,المضادات الفايروسية و المضادات الفطرية

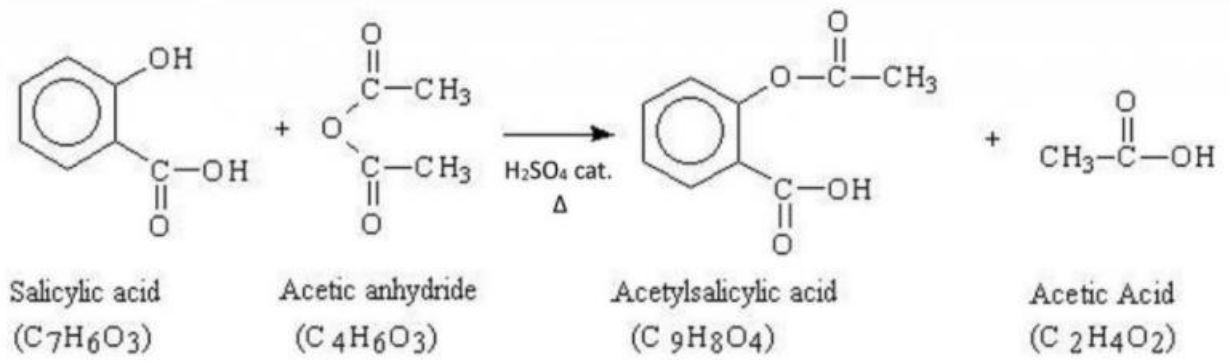
المسكنات وخافضات الحرارة

هناك العديد من المسكنات منها السالسيلات ومشتقاتها وهي مضادات التهاب لاستروئيدية خاقضة للحرارة مسكنة للألم منها :

الأسبرين من السالسيلات الأكثر شيوعا وهو عبارة عن ملح الصوديوم لاستيل حامض السالسيليك حيث تحولت مجموعة الفينول الى استرها الخلاتي يحضر من تفاعل حامض السالسيليك وانهيدريد الخليك. يوصف الأسبرين لعلاج الصداع والآلام العضلية الهيكلية العابرة والحمى، أما الآلام المرافقة للحالات الالتهابية فينصح معظم الأطباء بتسكينها باستخدام مركب آخر من مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية يتمتع بتحمل أكبر ومطاوعة أفضل من قبل المريض . يشكل التهيج المعدي مشكلة هامة لدى الأشخاص الذين يتناولون الأسبرين، ويمكن الحد من هذا التهيج بمشاركة

الأسبرين مع مضادات الحموضة أو أخذ الجرعة بعد الطعام تمثل المعادلة التالية تحضير الاسبرين.

.



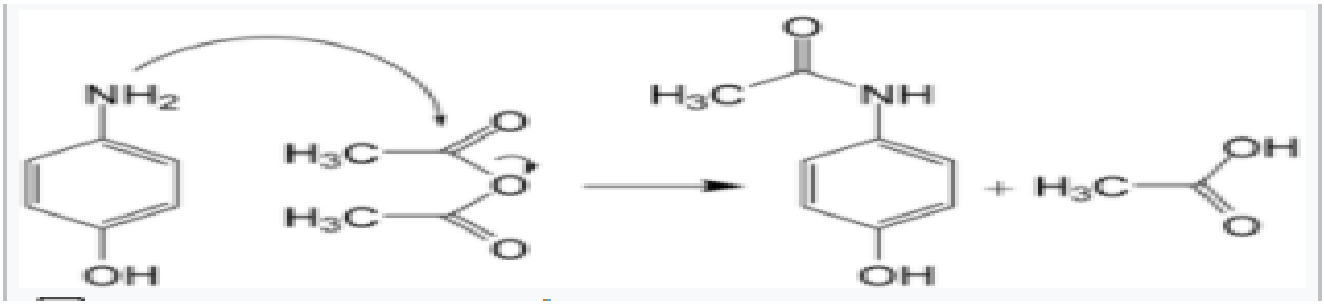
Salicylic acid ($C_7H_6O_3$) + Acetic anhydride ($C_4H_6O_3$) → Acetylsalicylic acid ($C_9H_8O_4$) + Acetic Acid ($C_2H_4O_2$)

هناك قواعد خاصة لتعاطي الأسبرين من بينها:

- لا يؤخذ على معدة خاوية..
- لا تتعدى الجرعة اليومية 4 جرام.
- يراعى عدم تناول الأطفال له في تخفيض الحرارة المرتفعة أثناء الحمى والعدوى. لهذا توضع تحذيرات على علبه بعدم إعطائه لهم إلا بوصفة طبية لخطورته البالغة عليهم حتى ولو كان أسبرين الأطفال.
- الاحتراس من تناوله لمرضى الربو والكلى والكبد أو القرحة المعدية أو الذين يعانون من النزيف.

1. الباراسيتامول يملك الباراسيتامول فعالية مشابهة لفعالية الأسبرين في تسكين الألم ولكنه لا يملك فعالية ملحوظة كمضاد للالتهاب، وهو أقل تهييجاً للمعدة لذا يفضل استخدامه على الأسبرين خاصةً لدى المرضى المسنين. تعد الجرعات الزائدة من الباراسيتامول خطرة لأنها تؤدي إلى

حدوث أذية كبدية قد لا تظهر إلا بعد 4-6 أيام . الباراسيتامول يُتحمل جيداً، وليس له العديد من الأعراض الجانبية مثل الاسبرين، وهو متاح غالباً في الصيدليات دون وصفة طبية .وهو يُستخدم عموماً لعلاج الحمى، والصداع، والألم والأوجاع الخفيفة.تمثل المعادلة التالية طريقة تحضير البارسيتاومول



الاثار الجانبية

عند تناول الباراسيتامول بالجرعات الموصى بها فأنه لا يهيج جدار المعدة أو يؤثر على تجلط الدم كما تفعل مضادات الالتهاب اللاستيرويدية الأخرى أو حتى يؤثر على وظائف الكلية .ولكن أظهرت بعض الدراسات أن الجرعة العالية، التي تزيد عن 2,000 ميليغرام في اليوم، يمكنها أن تزيد من احتمالية التعرض لمضاعفات في الجهاز الهضمي العلوي

المضادات الحيوية

هي مجموعة دوائية تستخدم لمحاربة الالتهابات البكتيرية اي تستخدم لمنع نمو أو قتل البكتيريا و تستخلص من بكتيريا أو فطريات (مضادات حيوية) و البعض منها مصنع كيميائياً أول مضاد حيوي «البنسلين» تم اكتشافه على يد العالم الكساندر فلمنج عام 1928 المضادات الحيوية ليست فعالة

ضد الفيروسات مثل نزلات البرد أو الأنفلونزا ؛ الأدوية التي تثبط الفيروسات تسمى الأدوية المضادة للفيروسات أو مضادات الفيروسات بدلاً من المضادات الحيوية.

من الصفات المهمة للمضاد الحيوي الجيد ان لايمتلك سمية او تكون سميته قليلة وان لايؤثر على بروتينات الجسم وان لايعمل على رفع درجة حرارة الجسم ولايؤثر على عملية البلعمة وان تكون له قابلية ذوبان في الماء والسوائل.

يمكن تناول المضادات الحيوية بطرق مختلفة: عن طريق الفم مثل الحبوب أو الكبسولات أو السوائل. او يمكن ان تكون موضعية قد يكون هذا كريمًا أو رذاذًا أو مرهمًا تضعه على بشرتك. يمكن أن يكون أيضًا مرهمًا للعين أو قطرات للعين أو قطرات أذن. او عن طريق الحقن أو الوريد هذا عادة يكون للعدوى الأكثر خطورة. يعاني بعض الأشخاص من حساسية تجاه بعض المضادات الحيوية .يتم تصنيف المضادات الحيوية في فئات بناءً على تركيبها الكيميائي. ومع ذلك ، غالبًا ما تؤثر المضادات الحيوية في كل فئة على الجسم بشكل مختلف وقد تكون فعالة ضد البكتيريا المختلفة.

تشمل فئات المضادات الحيوية ما يلي:

أمينوغليكوزيدات	Aminoglycosides
كاربابينيمات	Carbapenems
السيفالوسبورينات	Cephalosporins
الفلوروكينولونات	Fluoroquinolones
البنسلينات	Penicillins
بولي ببتيدات	Polypeptides
ريفاميسين	Rifamycins
السلفوناميدات	Sulfonamides
التتراسيكلين	Tetracyclines

مصادر المضادات الحيوية

تشمل

الاحياء المجهرية

مضادات مصنعة

مضادات نصف مصنعة

مقاومة المضادات الحيوية

تتغير البكتيريا ، مثلها مثل جميع الكائنات الحية ، بمرور الوقت استجابةً للتحديات البيئية. بسبب الاستخدام واسع النطاق للمضادات الحيوية وإساءة استخدامها ، تتعرض البكتيريا باستمرار لهذه الأدوية. على الرغم من أن العديد من البكتيريا تموت عند تعرضها للمضادات الحيوية ، فإن بعضها يطور مقاومة لتأثيرات الأدوية. على سبيل المثال ، منذ 50 عامًا ، كانت المكورات العنقودية الذهبية (سبب شائع لالتهابات الجلد) حساسة جدًا للبنسلين. لكن بمرور الوقت ، طورت سلالات هذه البكتيريا إنزيمًا قادرًا على تكسير البنسلين ، مما يجعل الدواء غير فعال. استجاب الباحثون من خلال تطوير شكل من أشكال البنسلين لا يستطيع الإنزيم تكسيره ، ولكن بعد بضع سنوات ، تكيفت البكتيريا وأصبحت مقاومة لهذا البنسلين المعدل. طورت بكتيريا أخرى أيضًا مقاومة للمضادات الحيوية .تستمر الأبحاث الطبية في تطوير عقاقير لمكافحة البكتيريا. لكن يمكن للناس أن يساعدوا في منع تطور المقاومة في البكتيريا عن طريق تناول المضادات الحيوية عند الضرورة فقط (أي ، يجب على الأشخاص تناول المضادات الحيوية فقط للعدوى التي تسببها البكتيريا ، وليس تلك التي تسببها الفيروسات مثل البرد أو الأنفلونزا) عدم مطالبة الأطباء بوصف المضادات الحيوية للعدوى الفيروسية ، مثل نزلات البرد أو الأنفلونزا.

ما هي الآثار الجانبية للمضادات الحيوية؟

تتراوح الآثار الجانبية للمضادات الحيوية من طفيفة إلى شديدة للغاية. تشمل بعض الآثار الجانبية الشائعة الطفح الجلدي والغثيان والإسهال والالتهابات.

المواد السرطنة

هي مواد تؤثر في الحمض النووي لخلايا الكائن الحي وتؤدي الى حدوث طفرات (تغيير جيني) الامر الذي قد يحولها الى خلايا سرطانية اي خلايا تنقسم دون انضباط، وقد تكون المواد المسرطنة مشعة او سامة، ومع ان هناك بعض المواد الطبيعية مثل بعض انواع الفطر السامة الا ان معظم المواد المسرطنة المعروفة هي مواد مصنعة.

أمثلة المواد المسرطنة:

توضح هذه القائمة المواد المسرطنة والتي تشمل مجموعة من المواد التي ثبت تأثيرها على الحمض النووي للإنسان والحيوان، مثل:

- المركبات العضوية الحلقية مثل البنزين.
- مركبات تحتوي على العناصر الثقيلة مثل الرصاص، الكروم.
- المواد المشعة مثل الرادون واليورانيوم.
- الأدخنة الناتجة عن التدخين، حيث قد ثبت احتواء دخان السجائر على ما يزيد عن 400 مادة معظمها مواد مسرطنة.
- التعرض لأشعة الشمس لفترات طويلة في أوقات الذروة.
- الطهي في درجات الحرارة المرتفعة.
- استعمال الزيوت والدهون المهدرجة (المشبعة).
- الإكثار من الأغذية المصنعة والمحفوظة

محفزات المواد المسرطنة :- بي المواد الكيميائية التي ال تتسبب بالضرورة في مرض السرطان ولكن تعزز نشاط المواد المسرطنة االخرى التي تسبب السرطان .المسرطنات :- بي سالئف المواد المسرطنة ومن امثمتيا النترات عند تناوليا في الغذاء ال تعتبر مواد مسرطنة بحد ذاتيا ولكنيا تتحول الى نتروزامين في الجسم وبو من المواد المسرطنة

التلوث الكيميائي هو احد اهم مسببات السرطان و السبب الحقيقي لحدوث السرطان غير معروف ولكن حدوثه يمكن أن يزداد من جراء التعرض الغير عادى للإشعاع والإصابة الفيروسية ونقص كفاءة جهاز المناعة وكذالك بعض الكيمائيات، وليس هناك مجال لاستبعاد إمكانية حدوث السرطان بواسطة أى مركب كيمائي لدرجة يمكن معها القول أن جميع الكيميائيات مواد مسرطنة لأنواع معينة من الأحياء.

يتضمن التلوث الكيميائي :

١- التلوث بالمبيدات : أن العديد من الدراسات الخاصة قامت بالكشف عن التأثيرات السرطانية للمبيدات وغيرها. تختلف تجارب التأثيرات السرطانية عن تجارب سمية ودون أى ضغط عالي للمبيدات وغيرها من الكيميائيات على المدى الطويل فى

أ- استخدام عدد أكبر ونوعيات متنوعة من حيوانات التجارب

.ب- سلالات من حيوانات التجارب عالية الحساسية .

جـ- جرعات عالية .

د- تعريض طويل لحيوانات التجارب للمادة تحت الاختبار .

هـ- المعاملة بطرق مختلفة.

٢- التلوث بالمركبات الهالوجينية : تحتوى المركبات الهالوجينية على ذرات الكلور أو البروم أو الفلور التى تدخل فى تركيب مركبات المبيدات الحشرية ، كما تستخدم أيضا فى صناعة الطلاء. وهذه المواد شديدة السمية، وشديدة الثبات ولا تتحلل بسهولة، وتعيش في الجو أو فى الماء. ويحدث التلوث بهذه المركبات عند إنتاجها أو عند استخدامها أو عند إلقاء مخلفاتها فى المسطحات المائية. ومن أخطر هذه المواد. المادة المعروفة باسم بولى فاينيل كلوريد (P.V.C Chloride Polyvinyl)التى تستخدم فى صناعة كثيرة من الأدوات المنزلية وهى مادة سامةً تسبب الإصابة بالسرطان وتزداد الخطورة عند تعبئة الأدوات المنزلية المصنوعة من هذه المادة جدا بالمواد السائلة مثل اللبن أو الزيت وذلك لأن الزجاجات التى تعبأ فيها هذه السوائل تذوب سريعا فى هذه السوائل ثم تنتقل إلى الإنسان .

.٣- التلوث بالمعادن الثقيلة : لوحظ زيادة نسبة الإصابة بالسرطان فى الرئتين أو غيرهما من أعضاء الجسم فى بعض العمال المعرضين لأدخنة بعض المعادن الملوثة بالمعادن الثقيلة مثل النيكل والزرنيخ والكادميوم، وذلك بالمقارنة بمعدل الإصابة بالسرطان بين العمال غير المعرضين لهذه المعادن. وجد أن العمال المعرضين لمعدن الكروم يصابون بالتهابات رئوية متكررة واضطراب فى التنفس وزيادة فى نسبة الإصابة بسرطان الرئة.

.٤- ألأسمدة المعدنية الزراعية : من أهم هذه الأسمدة مركبات الفوسفات والنترات واليوريا وعند الإسراف فى استخدام هذهً عن حاجة النبات بالتالى فبعضً منها يتبقى فى التربة الزراعية. وجد

أن مركبات النترات إذا كان تركيزها عاليا فى النباتات والتى تختزن فى أنسجتها نسبة عالية من النترات مثل البقول والجزر والكرفس والخس والفجل والبنجر ويتحول جزء من هذه النترات فى الجسم إلى أيون النتريت، والذى يؤثر فى الدم مباشرة ويمنعه من القيام بوظيفته الرئيسية، وهى نقل الأكسجين من الرئتين لجميع خلايا الجسم. كذلك يعتقد بعض العلماء أن أيون النتريت

يتفاعل مع الأمينات الموجودة فى الأجسام للكائنات الحية ومنها الإنسان ليعطى مركباتNitro amines، وهى شديدة السمية ووجودها فى جسم الإنسان يمثل خطورة كبيرة حيث تتسبب فى حدوث الأورام فى كلا من المرئ والمعدة والبنكرياس والكبد بصفة خاصة وكذلك الرئتين .

٥- تلوث المسطحات المائية بالنفط : حيث وجد أن المواد الهيدروكربونية المكونة للنفط تتجمع فى الأنسجة الدهنية وكبد وبنكرياس الأسماك ثم تنتقل بعد ذلك إلى الإنسان وتسبب له السرطان.

5-التدخين : لتوضيح مدى خطورة التدخين على الصحة العامة أجريت دراسات فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠ اتضح منها أن التدخين يتسبب سنويا فى موت ما يزيد عن ستة أمثال الأعداد الكلية التى ماتت فى الحرب الفيتنامية. وقد ذكر عالم أمراض القلب جلانتز Glantz. S سنة ١٩٩٠ أن السبب الأول للوفيات هو التدخين النشط يليه فى ذلك تعاطى الكحولات أما ثالث المسببات فهو التدخين السلبي أى بين مخالطي المدخنين فقد وجد أن ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ شخصً بالولايات المتحدة الأمريكية من الإصابة بسرطان الرئة نتيجة للتدخين السلبي.

ثانيا- التلوث الغذائي : الغذاء الجيد هو الغذاء المتوازن فى مكوناته المختلفة والخالى من الميكروبات المرضية والملوثات الضارة الكيماوية مثل هذا الغذاء يساعد الجسم فى الوقاية ضد

كثير من الميكروبات والسموم التى قد يتعرض لها الإنسان وبخاصة السموم الكبدية. نحن فى عصرنا الحالى نعيش وسط آلاف السموم... فنستعمل المبيدات فى المزارع وفى المنازل وتحيط بنا فى الهواء الذى نتنفسه نواتج احتراق وقود السيارات ومخلفات المصانع. وتصلنا مع الغذاء الكثير من الكيماويات المصنعة للغذاء بغرض إطالة زمن حفظة أو تحسين لونه أو طعمه أو رائحته

مسببات تلوث غذائي

١- السموم الفطرية

٢- استخدام أألوان والصبغات ومكسبات الطعم والرائحة

٣- استخدام الهرمونات لتسمين الدواجن والحيوانات

٤- المواد الحافظة