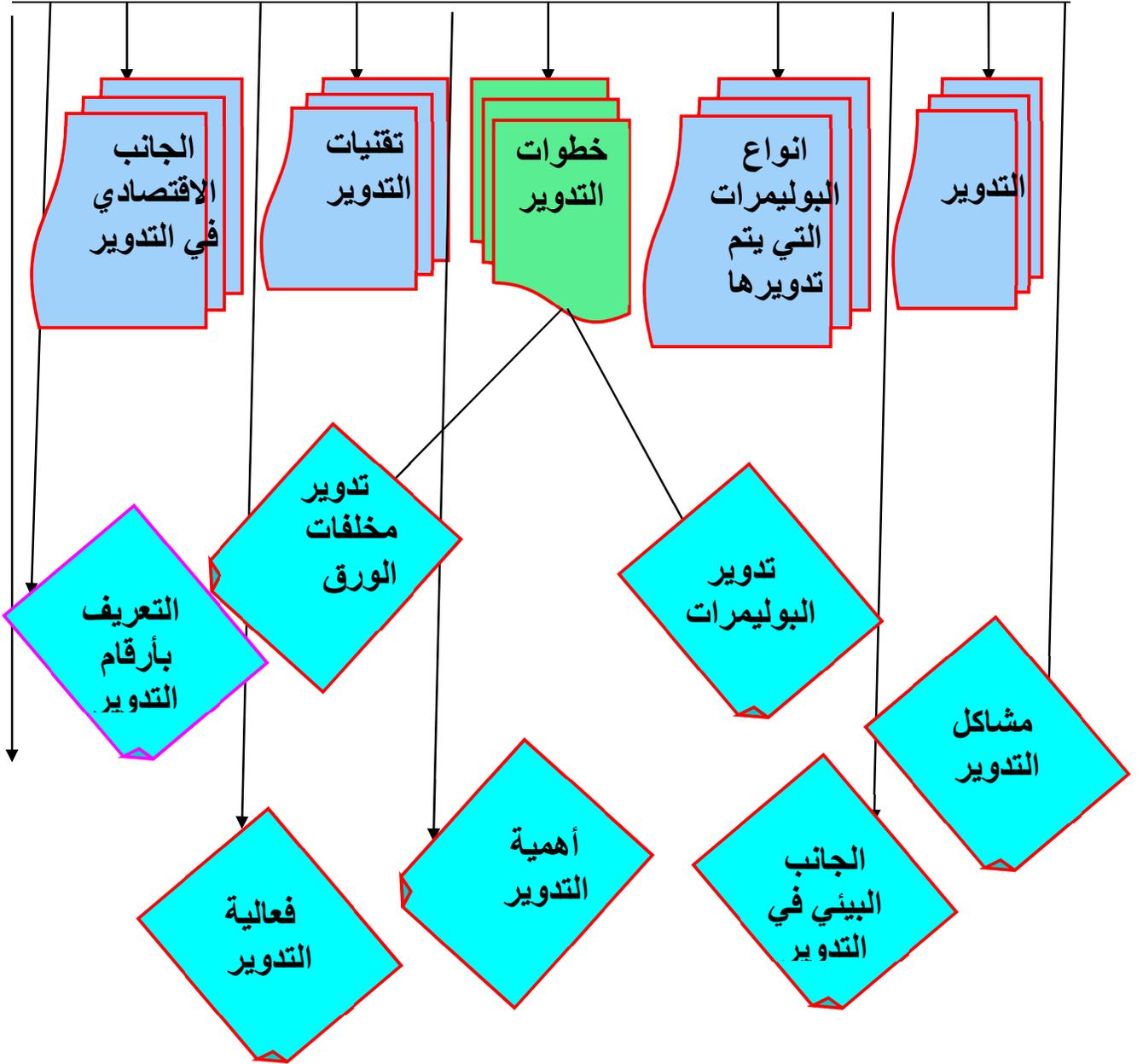


## تدوير البوليمرات:



### المقدمة:

بعد سنوات أصبحت عملية التدوير من أهم اساليب إدارة التخلص من المخلفات، وذلك للفوائد البيئية العديدة لهذه العملية.

لسنوات عديدة كان التدوير المباشر عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) هو الشكل الأساسي لإعادة التصنيع، ولكن مع بداية التسعينات بدأ التركيز على التدوير غير المباشر أي تصنيع مواد المخلفات لإنتاج منتجات أخرى تعتمد على نفس المادة الخام مثل: تدوير الزجاج والورق والبوليمرات والالمنيوم وغيرها من المواد التي يتم الان إعادة تصنيعها.

وقد وجد رجال الصناعة أنه إذا تم أخذ برامج التدوير بمأخذ الجد من الممكن أن تساعد في تخفيض تكلفة المواد الخام وتكلفة التشغيل، كما تحسن صورتهم كمتهمين دائمين بتلوث البيئة.

رغم إيمان البعض أن تدوير المخلفات قمة المدنية فإنه بعد مرور عشرة سنوات على تطبيق الفكرة بدأ الكثير من الناس في الدول المطبقة للتدوير بشكل واسع بالتساؤل عن مدى فاعلية تلك العملية، وهل هي أفضل الوسائل للتخلص من المخلفات؟ فقد أكتشفوا مع الوقت أن تكلفة إعادة التصنيع عالية بالمقارنة بمميزاتها والعائد منها. فالمنتج المعاد تدويره عادة أقل في الجودة من المنتج الأساسي المستخدم لأول مرة كما أنه لا يستخدم في نفس أغراض المنتج الأساسي. ورغم هذا فإن تكلفة تصنيعه أعلى تكلفة من تصنيع المنتج الأساسي من مواد الأولية مما يجعل عملية التدوير غير منطقية اقتصادياً بل إهدار للطاقة.

لذلك أصبح هناك سؤال حائر! إذا كان التدوير أسلوب غير فعال للتخلص من المخلفات فما هو الأسلوب الأفضل للتخلص منها؟ وبالطبع فإن الجواب الوحيد في يد العلماء حيث يجب البحث عن أسلوب آخر للتخلص من المخلفات وفي نفس الوقت عدم إهدار المواد الخام غير المتجددة الموجودة بها.

بدأ بالفعل ظهور بعض الأفكار مثل استخدام الزجاج المجروش الموجوده في المخلفات كبديل للرمل في عمليات رصف الشوارع أو محاولة استخدام المخلفات في توليد طاقة نظيفة، ونظر في المستقبل ظهور العديد من الأفكار الأخرى للتخلص من أكوام المخلفات بطريقة تحافظ على البيئة ولا تهدر الطاقة.

منذ ذلك الحين تعالت صيحات المدافعين عن البيئة وضهرت الأحزاب الخضر في الكثير من البلاد، وتشكل عند الكثيرين وعي ورغبة حقيقية في وقف نزيف الموارد وكانت الدعوة الى يوم الارض في عام ١٩٧٠ .. وظهر جيل يعرف مفردات جديده مثل: النظام البيئي (Ecological System) والاحتباس الحراري، وتأثير الصوبه (Effect Green House) وتقلب الأوزون، وتدوير المخلفات Recycling وتعليق الكثيرون بهذا التعبير الاخر رغبة في التكفير عن الذنب في حق كوكبنا.

### التدوير:

التدوير (Recycling) وهي عملية إعادة تصنيع واستخدام المخلفات سواء المنزلية أم الصناعية أم الزراعية، وذلك لتقليل تأثير هذه المخلفات وتراكمها على البيئة، تتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة بها ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدى. بدأت فكرة التدوير أثناء الحروب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط ، مما دفعها الى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها.

### انواع البوليمرات التي يتم تدويرها:

- PET: ويدخل في صناعة قارورات الماء وعلب البوليمرية.
- PEHD: ويستخدم في صناعة علب الشامبو والمنضفات.
- PVC: البولي فينيل كلورايد
- LDPE: ويستخدم في صناعة علب السيديات.
- PP: يستخدم في صناعة الصحون وحوافظ الطعام وعلب الدواء وهو من أفضل أنواع البوليمرات
- PS: البولي ستارين

ما هو PET؟

**PET:** هو اختصار لكلمة بولي إيثيلين تريفثالات Polyethylene Terphthalate وهو عبارة عن مادة لدنة حرارياً. الخواص الكيميائية:

إن PET مقاوم للعديد من الأحماض والزيوت والكحولات والأملاح المعدنية والعديد من المركبات العضوية فيما عدا القواعد القوية لبعض المذيبات. الخواص الفيزيائية:

إن بوليمر PET غير سام، لا طعم له ولا رائحة، له خواص ممتازة في الحجز "النفائية" نفاذيته للغازات والأبخرة منخفضة جداً لذلك يستخدم في تعبئة المياه والمواد الغذائية والمشروبات الغازية. طرق التشكيل:

يتم تشكيل منتجات PET بواسطة تكنولوجيا البثق أو الصب تحت الضغط، والسحب من المصهور – في حالة الخيوط – الفايبر – وهكذا، ولحمايته من التدهور الحراري يتم التشكيل مع توليفه من المثبتات الحرارية وإضافات أخرى. PET والرطوبة:

إن مادة PET تمتص الرطوبة من الجو المحيط، وزيادة الرطوبة عند حد معين تعرضه للتحلل المائي أثناء التشكيل، وبالتالي يفقد الكثير من خواصه الفيزيائية والميكانيكية، لذلك لابد من تجفيفه لتخفيض مستوى الرطوبة إلى 0.02 % ، وذلك للحصول على منتج جيد ولفادى عيوب التشكيل. الاستخدامات

الخواص الفيزيائية والميكانيكية للبولي إيثيلين تريفثالات PET تجعله مادة مثالية للاستخدام في مجالات مختلفة: صناعة عبوات المياه الغازية والزيوت الغذائية والشامبوهات والمنظفات، صناعة الأفلام ومنها أفلام التصوير الضوئي والأشعة الطبية، الخيوط النسيجية البولي أستر، والعوازل الكهربائية والإلكترونية والعديد من العناصر الإنشائية. عبوات أل PET، التجميع ونتاج التدوير:

إن أول إنتاج للـ PET كان في الأربعينيات من القرن العشرين في بريطانيا، من قبل شركة دوبونت Due Pont وكان مخصص لإنتاج خيوط البولي أستر، وفي الستينات بدأ إنتاج أفلام منه، وفي عام ١٩٧٣ في الولايات المتحدة الأمريكية كان أول تسجيل لبراءة اختراع العبوات البولييمرية من PET ومع التطور في تكنولوجيا النفخ من المصبغات Perform، والمقاومة للأحمال وحرية اختيار التصميم والرخص التكلفة النسبي أدت كل تلك العوامل إلى إن الاتجاه نحو استخدام عبوات PET يعتبر واحد من أهم الاتجاهات الصنعية الحديثة، PET يستخدم لإنتاج عبوات المياه المعدنية والعصائر والمشروبات الغازية والزيوت النباتية، والميونيز، ومستحضرات التجميل، والمنظفات الصناعية، والعديد من العبوات الغذائية والغير غذائية.

في تسعينيات القرن العشرين لوحظ النمو الانفجاري في تصنيع واستهلاك عبوات PET فمثلاً في أوروبا لقد حدث نمو خلال ١٠ سنوات في إنتاج واستهلاك تلك العبوات من ٣٠٠ ألف طن إلى 1.5 مليون طن، وبنفس الطريقة حدث في مصر وباقي دول العالم، حيث إن متوسط استهلاك الفرد من العبوات الزجاجية تحول من 0.15 كغم/ للفرد عام ١٩٩٣ إلى 1.1 كغم/ للفرد عام ٢٠٠٠ وذلك لانتشار العديد من المشروبات المعبئة في تلك العبوات في المناطق السياحية كذلك تحول العديد من الشركات لاستخدام عبوات ألبي اي تي لأنها أكثر امناً من مثيلاتها من عبوات البولي فينيل كلوريد.