التـعرف على نوع البوليمر

Identifying polymers

الهدف من التجربة Aim of experiment

تحديد نوع البوليمر من خلال معرفة كثافته.

١- المبدأ النظري 1-Theoretical Principle

اللدائن أو البلاستيك (Plastics) عبارة عن بوليمرات ذات سلاسل طويلة تحمل وحدات متكررة من الجزيئات والتي تسمى المونمرات (Monomers). وبناءًا على المونمرات الموجودة داخل البوليمر سنجد خصائص فيزيائية وكيميائية مختلفة لكل لَدِينَة. الخصائص الكيميائية للبوليمرات صعبة التحديد والدراسة لكونها تحمل شيء من الخطر والسمية لذا من الأسهل والأكثر أمانًا فحص ودراسة الخصائص الفيزيائية للبوليمرات. ومن الخصائص الفيزيائية الكثافة حيث تختلف من بوليمر لبوليمر آخر. ويمكن الاستفادة من تحديد نوع البوليمر في عملية التدوير (recycling) .

التدوير (recycling) هي عملية إعادة تصنيع واستخدام المخلفات، سواء المنزلية ، الصناعية أو الزراعية، وذلك لتقليل تأثير هذه المخلفات وتراكمها على البيئة، وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة بها ثم إعادة تصنيع كل مادة على حده.

تساهم إعادة التدوير في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال دورها في الآتي:

- المحافظة على موارد المواد والطاقة.
- تقليل الاستهلاك من خلال إطالة عمر المنتوج.
- تقليل الاستهلاك من خلال إعادة التصنيع.
- تقليل الاستهلاك من خلال الرفع من كفاءة العمليات الإنتاجية.
- توفير الطاقة من خلال التقليل من العمليات الإنتاجية.
- حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي القمامة من خلال التقليل من المخلفات.
- حماية البيئة من المواد الضارة والسامة الناتجة عن الصناعات الاستخراجية والتحويلية.

٢- الطريقة العملية 2-The experimental

٢-١ المواد الكيميائية

- عينات مختلفة من المواد البلاستيكية المستخدمة في المنزل والبيئة من حولنا تحمل رموز إعادة التدوير.

- يمكن تحضير عدد من المحاليل التالية واستخدام أيًا منها لأجل التجربة (يُمكن الاكتفاء باستخدام عدد ما بين ٦-٨ من المحاليل التالية للتجربة):

الرقم	المحلول	الكثافة جم/سم^3
١	محلول مائي كلوريد الكالسيوم ٤٠%	١,٣٩٨٢
٢	محلول مائي كلوريد الكالسيوم ٣٢%	١,٣٠٥٩
٣	محلول مائي كلوريد الكالسيوم ٦%	١,٠٥٠٥
٤	محلول مائي إيثانول ٢٤%	٠,٩٥٤٩
٥	محلول مائي إيثانول ٣٨%	٠,٩٤٠٨
٦	محلول مائي إيثانول ٥٢%	٠,٩١١
٧	بيوتانول	٠,٨
٨	الهكسان الحلقي	٠,٧
٩	ثنائي ميثيل فورماميد	٠,٩٤
١٠	إيثانول (٥٩٦ مل في ٤٣٩ ماء منزوع الأيونات)	٠,٩٤
١١	إيثانول (٤٤٨ مل في ٥٨٦ ماء منزوع الأيونات)	٠,٩١
١٢	إيثانول نقي	٠,٧٩
١٣	ماء مقطر/منزوع الأيونات	١
١٤	كربونات البوتاسيوم (١٨٤ جم في ٩٦٥ مل ماء منزوع الأيونات)	١,١٥
١٥	ثنائي كلورو الميثان	١,٣٣
١٦	كربونات البوتاسيوم (٥١٣ جم في ٨٦٦ مل ماء منزوع الأيونات)	١,٣٨

٢-٢ احتياطات السلامة:

- الحرص على لبس البالطو والقفازات والكمامة خلال التجربة.
- الإيثانول مادة قابلة للاشتعال ومُهيجة للعين.
- كلوريد الكالسيوم وثنائي كلورو الميثان مواد مُهيجة للجلد عند الملامسة.
- بيوتانول مادة قابلة للاشتعال ومُهيجة للعين والجلد.
- الهكسان الحلقي وثنائي ميثيل فورماميد مواد قابلة للاشتعال ومُهيجة للعين والجلد والجهاز التنفسي.
- كربونات البوتاسيوم مادة أكالة ومُهيجة للعين والجلد.

٢-٣ الطريقة:

١- تُؤخذ عينات من المواد البلاستيكية التي تم جلبها ويتم تقطيعها إلى قطع صغيرة ومُتساوية في الحجم (٤×٤ ملم).

٢- يتم أخذ عدد من أنابيب الاختبار في حامل أنابيب ثم تُرقم جميع الأنابيب وتُوضع في كلٍ منها ١٠ مل من أحد المحاليل أعلاه.

٣- يُوضع في الأنبوب الذي يحوي المحلول رقم (١) عينة من كل نوع من عينات البوليمر (البلاستيك).

٤- يتم تحريك العينات بواسطة ساق زجاجية والتأكد من عدم وجود فقاعات غازية على سطح العينات ثم يُلاحظ أي العينات طفت على سطح المحلول وأيها التي غُمرت داخل المحلول.

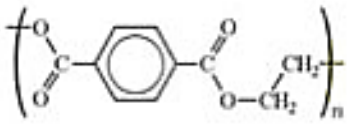
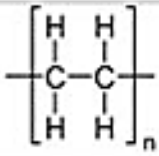
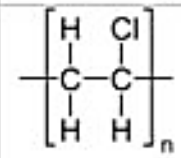
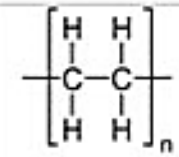
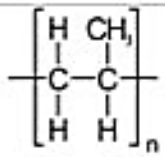
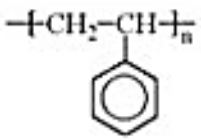
٥- يُسجل في جدول النتائج في العمود رقم (١) حرف F للعينات التي تطفو وحرف S للعينات التي تغرق مع العلم بأن العينات التي تطفو ستكون كثافتها أقل من كثافة المحلول والعينات التي ستغرق ستكون كثافتها أعلى من كثافة المحلول.

٦- يتم غسل الساق الزجاجية وتجفيفها بمنديل.

٧- يُكرر الاختبار لباقي المحاليل باستخدام عينات جديدة من كل نوع من البوليمرات في كل مرة.

٨- يتم التحقق من نوع البوليمر للعينة من خلال تحديد مدى الكثافة للعينة بواسطة المحاليل المستخدمة فيتم مقارنة المدى مع ما هو مكتوب بالجدول أدناه لمعرفة نوع البوليمر.

رمز إعادة التدوير	مدى الكثافة g/cm^3	الاسم الكيميائي للبوليمر	الاسم الشائع	الاختصار
1 PET	1.38-1.45	Poly(Ethyleneterephthalate)	Polyethyleneterephthalat	PET
2 HDPE	0.96 –0.94	poly(ethene)	High density polyethylene	HDPE
3 PVC	1.55 – 1.20	poly(chloroethene)	polyvinyl chloride	PVC
4 LDPE	0.93 – 0.91	poly(ethene)	low density polyethylene	LDPE
5 PP	0.91 – 0.89	poly(propene)	Polypropylene	PP
6 PS	1.11 –1.04	poly(phenylethene)	Polystyrene	PS

Resin Code	Polymer Resin	Structure	General Applications
1 PET	Polyethylene Terephthalate		• Plastic drinking bottles • Food jars
2 HDPE	High Density Polyethylene		• Shampoo, dish, laundry and house cleaning bottles • Shipping containers
3 PVC	Polyvinyl Chloride		• Packaging materials • Pipes, fencing • Blood bags, medical tubing
4 LDPE	Low Density Polyethylene		• Bags for dry cleaning & newspapers • Shrink wrap, film
5 PP	Polypropylene		• Medicine bottles • Bottle caps • Automotive parts • Carpeting
6 PS	Polystyrene		• Disposable cups, utensils, food containers • Foam packaging

٣-النتائج والمناقشة 3-Results and discussion

- **ما هو الهدف من التجربة؟**

- **يتم ملئ الجدول أدناه بنتائج التجربة. علمًا بأن العينة التي طفت كثافتها أقل من كثافة المحلول والعينة التي غُمرت كثافتها أعلى من كثافة المحلول.**

رمز / شكل أو لون العينة	المحاليل المُستخدمة في التجربة والكثافة الخاصة بها								تحديد نوع البلاستيك
	وصف العينة التي طفت (F) والتي غرقت (S) في كل محلول								