**חומרים פלסטיים והפלסטיק**

את סוגי הפלסטיק השונים שאנו מכירים מייצרים מחומרים פלסטיים. המרכיב העיקרי בכל חומר פלסטי הוא מולקולות ענק - מקרומולקולות, שבהן אלפי אטומים קשורים זה לזה. רוב המקרומולקולות בנויות בשרשרות שבהן קבוצות אטומים יוצרות יחידות מבנה החוזרות על עצמן, בדומה לחרוזים במחרוזת. קבוצות אטומים אלה, המכונות "יחידות חוזרות" הן אבני הבניין של כל מקרומולקולה. מסיבות אלה יש למקרומולקולה שם נרדף - מולקולת פולימר (ביוונית רב-יחידות). כל פולימר סינתטי נוצר בתהליך פִּלמור על ידי התחברותן של מולקולות קטנות – מולקולות המונומרים (ביוונית, מונומר-יחידה אחת). בנוסף לשרשרות הפולימר, החומרים הפלסטיים מכילים מרכיבים נוספים - תוספים שתפקידם לגוון ולשפר את תכונותיהם. חומר הגלם של יותר מ-90% מהפולימרים המלאכותיים הוא נפט גולמי.

ביצורים חיים קיימים פולימרים טבעיים: חלבונים ורב סוכרים. גומי טבעי, תאית, צמר ומשי הם דוגמות לפולימרים טבעיים. בני האדם השתמשו בפולימרים טבעיים כבר בעת העתיקה. למשל, בתאית של צמחים לייצור חבלים ובשרף של עץ הגומי ליצירת גומי. התאית והשרף של עץ הגומי מבחינת ההרכב הכימי שלהם הם פולימרים.

במאה ה-19 שיפרו מאוד את תכונות הגומי כאשר בישלו אותו עם גופרית. בהשוואה לגומי הטבעי, היה הגומי המבושל חזק וגמיש יותר, רגיש פחות לשינויי טמפרטורה, כמעט שלא הגיב לכימיקלים ולא הוליך חשמל כלל. מאוחר יותר, נעשו ניסיונות דומים להשבחת הפולימר הטבעי – תאית. החומרים שיוצרו נקראו צללואידים רבים ויצרו מהם, בין השאר, בגדים אטומים למים, משי (משי שרדונה) וסרטי הצילום.

לפני כמאה שנה התחילו בני האדם לפתח פולימרים מלאכותיים (סינתטיים). מפולימרים אלה מייצרים כיום שורה ארוכה של חומרים פלסטיים שמפיקים מהם סוגי פלסטיק שונים. את החומרים הפלסטיים ניתן לעצב לצורות שונות כאשר הם נמצאים במצב רך או נוזל למחצה ולקבל מהם מוצרי פלסטיק. השמות של סוגי הפלסטיק נגזרים מהסוג של החומר הפלסטי שממנו ייצרו אותם. הפולימר המלאכותי הראשון הוא בקליט. בשנת 1909 המציא ליאו בקלנד (Baekeland) את הבקליט ששימש לייצור מגוון מוצרים, ביניהם מסרקים, מכשירים חשמליים, תקליטים וחומר בידוד בתעשיית החשמל. בקליט היה חומר סינתטי. כלומר, מורכב מפולימרים שאינם נוצרים בטבע. בהמשך הומצאו פולימרים מלאכותיים רבים נוספים, כגון פרספקס (לשמשות ועדשות), ניילון, גומי סינתטי, פוליאתילן, פי-וי-סי, טפלון, אקרילן, אורלון, דקרון, פוליאסטר.

לייצור מוצרים פלסטיים מפולימרים שני שלבים:

**שלב ראשון**: מערבבים את הפולימר עם תוספים מתאימים. פולימר איננו חומר פלסטי בפני עצמו. רק עם התוספים המתאימים הופך הפולימר לחומר פלסטי בר שימוש.

דוגמות לתוספים: חומרים מייצבים, חומרים מרככים, מדכאי בעירה, צבעים.

**שלב שני**: עיצוב מוצרי הפלסטיק בצורה הרצויה. כל חומר פלסטי בשלב מסוים בתהליך הייצור נמצא במצב נוזלי (מותך). כך אפשר לצקת אותו ולעצב את צורתו. המוצר הסופי נמצא במצב צבירה מוצק.

התהליך: מחממים את חומר הגלם הפלסטי לטמפרטורה גבוהה שבה הוא ניתך, יוצקים לתבנית, בתוכה הוא מתמצק ומקבל את צורתו. יצירת בקבוקי פלסטיק ממשיכה את מסורת הנשיפה ששימשה בייצור כלי זכוכית – נושפים אוויר אל תוך "בועת פלסטיק" עד שמתקבלת צורת התבנית ומצננים אותה.

מאז המצאתם, החלו החומרים הפלסטיים המלאכותיים ומוצרי ה"פלסטיק" לכבוש בהדרגה שטחים ותחומים נרחבים בחיינו: מוצרי חשמל ומארזים, רהיטים ומוצרי בנייה, תכשיטים וביגוד, אמצעי אריזה, צעצועים, ואין-ספור יישומים אחרים. הודות לשיפור בעיבוד ובייצור של חומרים פלסטיים הם משמשים כיום גם בתעשיית הרכב, הביטחון והתעופה. כך מחליפים כיום החומרים הפלסטיים אף את המתכות בשימושים "מסורתיים."

לשימוש במוצרי פלסטיק יש מחיר סביבתי. פסולת של מוצרי פלסטיק עמידה מאוד בתנאי מזג-אוויר ומפני מיקרואורגניזמים, ולכן כמעט שאינה מתכלה. יותר ממחצית מוצרי הפלסטיק מוצרים לשימוש חד פעמי (חומרי אריזה, כלים חד פעמיים). פסולת פלסטיק, בעיקר שקיות, מסוכנת מאוד לבעלי החיים. שרֵפת מוצרי פלסטיק כפתרון משחררת גזים רעילים ומזהמת את האוויר. לא תמיד אפשר למחזר או להשתמש שוב בפלסטיק; בשל המגוון הגדול של סוגי פלסטיק דרושה הפרדה והדבר מכביד ומייקר את תהליך המחזור. ישנם מוצרים כמו טלפונים סלולאריים, המורכבים מהרבה חלקים קטנים מפלסטיק מסוגים שונים. במקרים כאלה ההפרדה כמעט בלתי אפשרית.

**פלסטיק מתכלה**

לסוגי הפלסטיק שמופקים מנפט גולמי יש חיסרון בולט - נדרשים להם מאות שנים, אם בכלל, כדי להתכלות. הפלסטיק הוא חומר מלאכותי המורכב ממולקולות גדולות מאוד הנקראות פולימרים. חיידקים ופטריות המפרקים חומרים אורגניים בטבע אינם יכולים לפרק את קשרי הפחמן שבפולימרים. לכן הפלסטיק שורד בסביבה ולא מתכלה שנים ארוכות. התפרקותו האיטית של הפלסטיק גורמת להצטברותו באתרי פסולת ולמפגעים סביבתיים ואקולוגיים רבים.

כדי להתגבר על המפגע הסביבתי החלו לייצר בשנים האחרונות את הפלסטיק המתכלה. הפלסטיק המתכלה נבדל מהפלסטיק המיוצר מנפט בפרק זמן ההתכלות שלו, לפיכך הוא נחשב לידידותי לסביבה. על פי אחת השיטות מוסיפים לתהליך הייצור של הפלסטיק הרגיל תוסף כימי הקרוי 0X0. התוסף גורם לכך שבנוכחות חמצן ואור שמש חזק, חיידקים יכולים לפרק את הקשרים בין המולקולות ולפורר את החומר לפירורי פלסטיק זעירים. ריכוזו של התוסף קובע את אורך חייו של הפלסטיק. לשיטה זו יש מתנגדים רבים שטוענים שמוצרים אלה גורמים נזק סביבתי בשל העובדה שבעקבות התפרקותם נותרים שרידים של התוסף הכימי בסביבה. על פי השיטה השנייה מייצרים פלסטיק מחומרים ביולוגיים המופקים מן הצומח כמו תירס, סויה, קנה סוכר, סלק סוכר ועוד בתהליך אירובי (בנוכחות חמצן). הפלסטיק שמופק מצמחים עובר פירוק ביולוגי על ידי חיידקים בדומה לתהליכי פירוק של חומרים אורגניים. תהליך הייצור של פלסטיק מן הצומח נחשב ליקר מאוד אך נעשים מאמצים רבים להוזילו אותו. לשימוש בפלסטיק מן הצומח יש גם חסרונות: יש להקפיד לאסוף מוצרי פלסטיק ביולוגי בנפרד ממוצרי פלסטיק רגילים ולטפל בהם כמו בפסולת אורגנית. אם מוצרי פלסטיק ביולוגי יטמנו במטמנה ללא חמצן הם יפלטו כמות גדולה מאוד של הגז מתאן שנחשב לגז חממה.

**חומרים חכמים**

"חומר חכם" הוא חומר שתכונותיו הפיסיקליות משתנות כתגובה לקלט מסוים כגון כוח, טמפרטורה, זרם חשמלי ועוד. לפעמים החומרים משנים את תכונותיהם (צורה או צבע) בעקבות זרם חשמלי או שינוי בטמפרטורה או בשדה המגנטי. במקרים אחרים החומרים "זוכרים" את מצבם הקודם ובתנאים המתאימים יכולים לחזור אליו.השם "חומרים חכמים" מייצג מגוון של חומרים עם תכונות שונות ויישומים שונים. להלן דוגמות אחדות: בטון המשחרר חומרים מסוימים למילוי במקרה של בקע; פלדה שהתעקמה בחום גבוה (שרפה) וחוזרת למצבה הקודם בטמפרטורה רגילה; טקסטיל המנקה את עצמו; בגדים המשתנים בהתאם לטמפרטורה; משקפי שמש המשנים את צבע העדשה בהתאם לתנאי התאורה.

בשנים האחרונות מתרחב השימוש במתכות ה"חכמות". מתכות אלה משמשות כחומר גלם בתחומי התעופה, החלל והרפואה. דוגמה לחומר "חכם" הוא הניטינול. הניטינול הוא סגסוגת של ניקל וטיטניום ומכאן שמו. הסגסוגת ניטינול היא בעלת שתי תכונות ייחודיות: זיכרון וסופר אלסטיות. ניתן להגיע לכל אחת מהתכונות על ידי אחוז סגסוג מסוים בין הניקל לטיטניום, אך לא ניתן להגיע לשתי התכונות יחד. בטיפול תרמי מתאים ניתן "להכשיר" או "לטעון" את הניטינול לצורה מסוימת. אם נשנה את צורתו של החומר ולאחר מכן נחמם אותו הוא יחזור לצורה ההתחלתית שלו, כלומר יחזור לאותה צורה שהכשרנו אותו. ניתן לחמם את החומר באמצעות אמצעי חימום שונים המספקים כמות חום מתאימה הדרושה לקבלת הטמפרטורה המתאימה "להכשרה".

שימושים בסגסוגת **זיכרון**: ברפואת שיניים משמש החומר לגשרים שעושים בגלל הלחץ הקבוע שהוא יוצר בטמפ' של החום גוף. משמש כתחליף למנועים חשמליים קטנים בכל מיני אפליקציות קוסמים משתמשים בחומר הזה כדי לכופף כפיות. בטיפול תרמי מתאים ניתן להגדיל את האלסטיות של החומר, ובכך יהיה ניתן לכופף את החומר כמעט ב-180 מעלות צלסיוס מבלי לגרום לעיוות.

שימושים בסגסוגת **סופר אלסטיות**: ברפואה משמש כתומכנים לדפנות של עורקים (סטנטים). תפקידם לשמור על כלי הדם פתוח ובכך להבטיח אספקת דם תקינה דרכו לאורך שנים ארוכות. כמו כן, משתמשים בניטינול כאנטנות לטלפונים, כמסגרות למשקפי ראיה ועוד.