

解説と解答 原料・モノマー化

ワークシートの目的 原料・モノマー化は、マテリアルリサイクルとケミカルリサイクルの違いを最もよく表している技術です。
原料・モノマー化を学ぶことにより、マテリアルリサイクルとケミカルリサイクルの違いを理解し、プラスチックリサイクルの新しい世界を想像させます。

解説編

導入

江戸時代など昔の暮らしをみると、リユース・リサイクル・リデュースの3Rがしっかりできていたことが分かります。この時代には、着物を例にとると、古くなった着物は洗い張りし、仕立て直して着ます。さらに、古くなりほころびが増えると、最後はぞうきんとして使います。これが江戸時代のリサイクルで、いわゆるマテリアル(材料)リサイクルといわれるものです。最後まで使い切ることはできますが、残念ながら新品にして使うことはできません。しかし、最新の化学では新品にして使うことができます。それが、原料・モノマー化であることを話し、本授業の内容を理解させます。(原料・モノマー化は、2004年4月にペットボトルで実用化)

時間の目安(10分)

展開

次に、ワークシートを生徒に配ります。
ワークシートに描かれたそれぞれのイラストの左上にある四角の中に、そのイラストに一致する下の説明文番号を入れさせます。

時間の目安(10分)

指導のポイント

- マテリアルリサイクルは、新品の材料に戻して利用するわけではないことから、無限にリサイクルすることは不可能。
一方、原料・モノマー化は、新品の材料に戻してから再利用するわけですから、無限にリサイクルができるということを理解させます。

データ・関連資料

プラスチック図書館・原料・モノマー化

発表

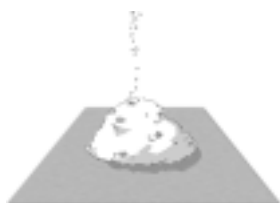
ワークシートの記入が終わったら、上の段の処理の流れから順に正しい説明を発表させ、マテリアルリサイクルとケミカルリサイクルの違いを学習します。

- ◆ペットボトルのマテリアルリサイクルは、洗浄などの工程を経てきれいになるが、形を変えるだけなので、分子は疲れ切ったまま。
- ◆一方、下の段のケミカルリサイクルは、壊れかかった分子化合物の重合を解いてやるため(モノマー化)、元気になります。それを再度重合する(再ポリマー化)と新品と同じ元気なPET樹脂が誕生し、それを使って作るペットボトルはまさに新品そのものであることを理解させます。

時間の目安(30分)

解答編

(1) 左上のペレット



正解 3

マテリアルリサイクルでは、ペットボトルを異物除去ののち、洗浄・破砕してフレーク・ペレット状にする。

(2) 上のワイシャツなどの製品



正解 1

フレークやペレットを熔融し、再加工して繊維や文具などのプラスチック製品を作っている。もちろん、洗浄工程などできれいになっているから、使用済みのペットボトルよりは新品らしくなっているが、元気な分子に戻っているわけではない。

(3) モノマー

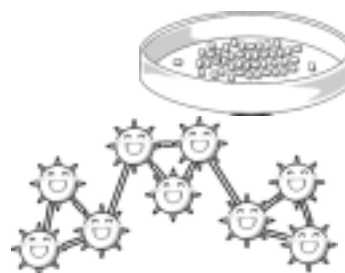


正解 2

プラスチックは、水素と炭素からできている単体の分子化合物(モノマー)が重合した高分子化合物(ポリマー)である。マテリアルリサイクルはポリマーのまま再利用するため、劣化したままのポリマーで新たな製品が作られる。

しかし、ケミカルリサイクルではポリマーを加熱や薬品により化学的に分解(解重合)し、モノマーに戻すため、石油から作られたモノマーと同じ状態(新品)になる。

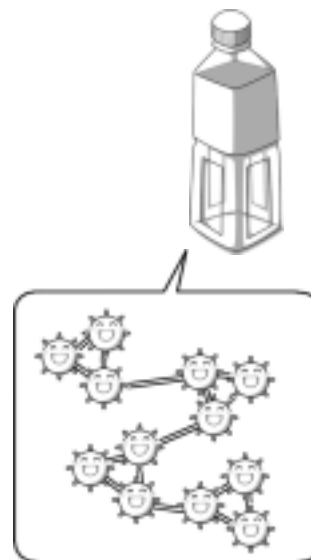
(4) PET樹脂



正解 5

新品になったモノマーを再度重合すると粒状のPET樹脂ができあがる。

(5) 元気なペットボトル



正解 4

新品のモノマーからPET樹脂を作り、それからペットボトルを作るわけだから、当然ペットボトルは新品である。

※ケミカルリサイクルにより作られたペットボトルは内閣府 食品安全委員会により、新品と同じペットボトルと認められた。このため、ケミカルリサイクル製のペットボトルが2004年4月からスーパーやコンビニの店頭に並び始めている。(新品と同じため、再生ボトルとの表示が必要ないことから、見分けはつかない)

※参考

日本では、マテリアルリサイクルでペットボトル作ることには行っていない。マテリアルリサイクルでは、異物除去・洗浄を行っても、衛生面での不安が払拭できないことがその理由となっている。食品トレイの一部はマテリアルリサイクル原料を使っているが、これもサンドイッチ(新品の原料でリサイクル原料を包み込むことにより、表面は新品のトレイになっている)方式をとって衛生面での問題を克服している。