

解説と解答 ガス化

ワークシートの目的 プラスチックは主に水素と炭素からできています。
 ガス化技術は、プラスチックを熱分解し、水素や炭素などを取り出して利用するリサイクルであることを理解させます。(ガスとして回収するため、二酸化炭素の排出がないなどの利点がある)

解説編

導入

プラスチックは主に2種類の原子からできているが、その原子は何かを聞きます。
 (プラスチック図書館 プラスチックって何 を参照)
 水素と炭素からできていることを確認し、ガス化技術はプラスチックを熱分解し水素や炭素をガスとして回収し、それを工業原料として利用する方法であることを理解させます。

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)

発表

ワークシートの記入が終わったら、左上の原料の欄から順に答を発表させ、プラスチックのガス化の流れを学習します。

時間の目安(30分)

※本ワークシートでは、ガス化工程を単純化して表示しているが、実際には低温ガス化炉と高温ガス化炉から構成される二段ガス化プロセスにより、使用済みプラスチックは熱分解・部分酸化されて、再商品化製品である水素・一酸化炭素ガス(アンモニアの基礎原料)を生成するというシステムとなっています。

指導のポイント

- ガス化は塩ビを含む多種類のプラスチックと一緒にリサイクルできる技術であることを理解させます。
 塩ビを含むプラスチックを熱分解する場合、普通は塩素ガスが炉を傷めるなどの理由で、脱塩などの前処理を行う必要があります。
 しかし、ガス化は塩素ガスを回収し肥料の原料とするため、前処理の必要がありません。
- このように、さまざまなプラスチックと一緒にリサイクルすることができるため、分別が難しい混合プラスチック廃棄物のリサイクルに適している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・ガス化

解答編

(1) さまざまなプラスチック



正解 1

プラスチックであれば、どのようなものでもリサイクルが可能。ただし、ペットボトルはペットボトルのリサイクルルートにのせるため、対象から除外している。

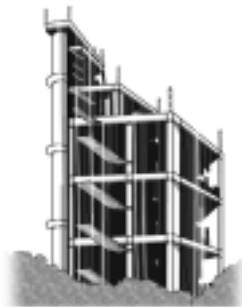
(2) 固形物



正解 3

熱分解を効率的に行うために、直径30~40ミリ、長さ100ミリ程度の円筒状に成形する。

(3) ガス化炉



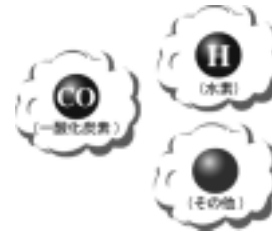
正解 4

一段目の低温ガス化炉の内部では、600~800℃に加熱した砂が循環していて、投入されたプラスチックはこの砂に触れて分解し、炭化水素、一酸化炭素、水素、チャー(炭化固形物)などができる。また塩素を含んだプラスチック(塩ビ)からは塩化水素が発生するが、中和され肥料の原料として回収される。金属やガラスを含んだプラスチック製品の場合は、金属やガラスがそのまま不燃物として回収される。

二段目の高温ガス化炉の温度は1,300~1,500℃で、低温ガス化炉から導かれたガスは蒸気と反応して一酸化炭素と水素主体のガスになる。炉の出口では、ガスは水によって200℃以下まで急冷され、ダイオキシンの生成を防止している。

ガス以外の排出物もそれぞれ再利用されている。

(4) 元素記号



正解 2

回収したガスは、隣接する化学工場で工業用原料に加工される。

※ガス化は、回収したガスを効率よく工業原料として利用するために、化学工場(回収した水素や一酸化炭素ガスを原料として利用できる工場)に併設する必要がある。このため、現在ガス化設備が稼働しているのは、宇部興産(宇部市)・昭和電気(川崎市)とJFE(千葉市)で、それぞれ化学工場に併設されている。

(5) 製品



正解 5

水素ガスは燃料電池の燃料としての利用が期待されている。