

解説と解答 製鉄原料 1 高炉原料化

ワークシートの目的 容器包装リサイクル法に基づいたプラスチックリサイクルでは、製鉄原料として使われるものが最も多い。そこで、ケミカルリサイクルの中でも最も期待されている製鉄原料化技術の概要を理解するために、その技術の一つである高炉原料化技術を学ぶ。

解説編

導入

最初にキーワードとして、鉄・鉄鉱石・プラスチックの組成を黒板に書き出し、この授業のキーワードとします。

- Fe: 鉄の原子記号であることを確認
- Fe+O: 鉄鉱石の中の鉄は、酸素と結合した状態で含まれていることを確認
- H+C: プラスチックは水素と炭素から作られていることを確認

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)

発表

ワークシートの記入が終わったら、左上のイラストから順に、子ども達に正解と思われる説明文を発表させ、解説していきます。

- ◆リサイクル対象物は何か
左上は塩化ビニル製品 その右は塩化ビニル以外の使用済みプラスチック製品
- ◆なぜ原料を粉砕し、粒状に成形するのか
- ◆高炉の中ではどのような化学変化が起こるのか
- ◆その結果、何ができるのか

時間の目安(30分)

指導のポイント

- 使用済みプラスチックの製鉄原料化はよく「焼却処理」と間違われるが、焼却ではなく化学反応を用いた製鉄原料化であることを理解させる。
- 日本の鉄鋼生産量は2003年で約1億1千万トンの。鉄鋼生産には生産量の半分程度(2003年と言えば、約5,500万トンの)のコークスが必要。
コークスの代替品として廃プラスチックの需要が大きいことを理解させる。(鉄鋼連盟では、2010年に100万トンの廃プラスチック利用を目標としている)

データ・関連資料

プラスチック図書館・高炉原料化、プラスチック処理促進協会HP「プラスチックの基礎知識」リサイクルの手法

解答編

(1) 塩ビ製品



正解 2

塩ビ製品もプラスチックの1つなので、高炉原料とすることが可能だが、塩ビに含まれている塩素が炉を傷めることから除去する必要がある。回収した塩素は塩酸として工業用原料などとして利用されている。

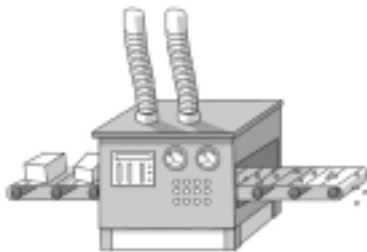
(2) さまざまな使用済みプラスチック



正解 4

プラスチックであれば、全て高炉原料として利用できる。

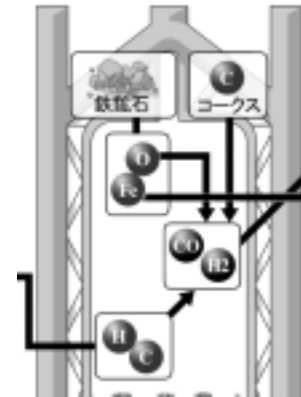
(3) 成形



正解 3

高炉内での化学反応(還元)を効率的に行うには、廃プラスチックを粒状にする必要がある。

(4) 高炉



正解 1

高炉にコークスとプラスチックが吹き込まれると、 2000°C の高熱で瞬時に水素(H)と炭素(C)に分解される。炭素(C)は鉄鉱石の酸素(O)と結びつき一酸化炭素(CO)となる。この一酸化炭素と水素が高炉ガスといわれるものであり、還元が終わると高炉から排出されて燃料ガスとして利用される。製鉄工場ではこの燃料ガスの一部を用いて、発電も行っている。

(5) 鉄鋼



正解 5

炭素によって鉄鉱石から酸素が奪われ、鉄(Fe)が残る。高炉からは熔融された真っ赤な鉄(銑鉄)が出てくる。これを、鉄板などに加工して出荷する。こうしてできあがった鉄鋼は、車や船、建築資材、さまざまな機械部品として利用され、私たちの暮らしを支えている。