

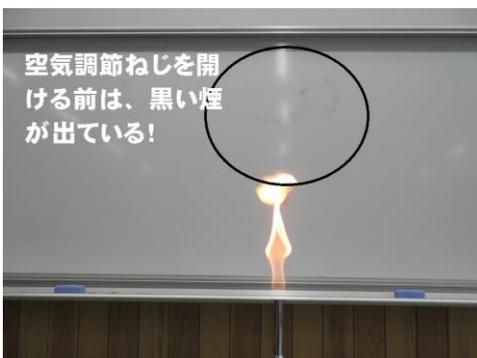
ガスバーナーから出る黒い煙の正体を考える実験

（1）はじめに

生徒は、中学2年生の「化学変化と原子・分子」の単元で、様々な化学変化における物質の変化やその成り立ちについて理解します。教科書で紹介されている実験は、教科書を読んだり、予習をしたりすれば、結果は容易に予測できるものが多いです。生徒に微視的な見方や考え方を育む場面は決して多くはありません。そこで、本時では、その基礎的な概念を活用する場面として、生徒に事象を紹介し、生徒自身が実験を通して原子・分子についての考えを再認識できる機会にしたいと思い、授業を展開しました。

（2）授業の流れ

①事象を紹介する。



②黒い煙の正体を予想させ、検証方法を考える。

先生「この黒い煙の正体は何だと思いますか？」

生徒「二酸化炭素かな？でも見えないはずだけど・・・」

先生「ガラス棒を炎に入れるとどうなるでしょう？」

生徒「黒くなった！」「これ固体なの？」

「なんで？」「炭素かな？黒いし・・・」

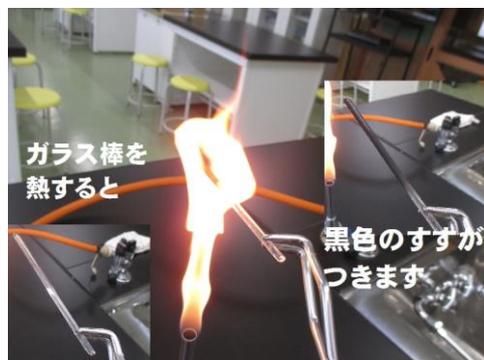
先生「どうやって検証すればよいのでしょうか？」

生徒「加熱して二酸化炭素ができれば、炭素です。」

先生「では、やってみましょう。」

③実験をする。（試験管内で、ガラス棒についた黒色のすすを加熱します。）

ガラス棒を熱すると、黒色のすすがつきます。そのガラス棒を試験管に入れて、酸素を注入します。



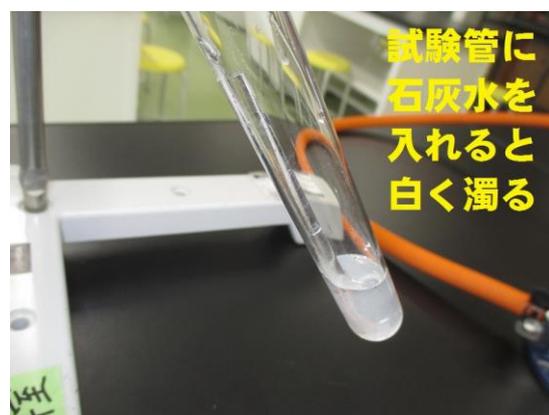
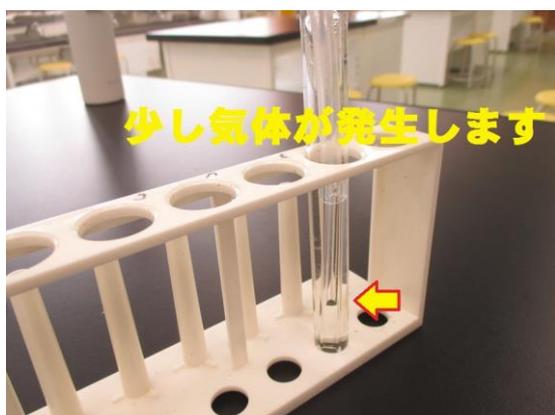
素早くゴム管付きの栓をして、加熱準備完成となります。



加熱部が透明になります。少しずつガスバーナーをずらしていくと、ガラス棒全体が透明に戻ります。



発生する気体は、かなり少ないです。よって、加熱した方の試験管に、直接石灰水を入れます。(よく冷ましてからです。)



④実験結果を、グループで検討する。(結果から炭素だとわかります。生徒は発生する根拠を話し合うようになります。)

生徒達は、プロパンの化学式から、何通りもの化学変化を予想します。(下は生徒のノートのコピー)

7/4 化学変化とその利用

Q ガスバーナーから出る黒い煙の正体は何だろうか?

①④の考え
黒い色をしている煙には炭素が入っていると
思う。その炭素は空気中の二酸化炭素から出て
くるものだと思う。

②⑤の考え
ガスバーナーから出ていた黒い物質は炭素だと
分かった。炭素は酸素が足りない時(炎が青
いとき)に発生する。

③⑥の考え
 $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

⑦⑧の考え
Hが燃える時の色では?
 $C_3H_8 + 4O_2 \rightarrow 2CO_2 + 4H_2O + C$

化学変化とその利用

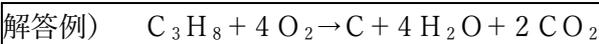
Q ガスバーナーから出る黒い煙の正体は何だろうか?

①④の考え
これは炭素で何か入っているか?
ガスバーナーの燃焼で、不完全燃焼で発生している。
ガスバーナーの燃焼で発生する水蒸気と炭素。水蒸気は水(水蒸気)となって出て行き炭素はCO₂
となって出ていく。
しかし、その燃焼が不完全な気がする?
空気調節が閉まっているか、または調節が足りていないか、または調節が足りていないか、または調節が足りていないか、
不完全燃焼で発生する炭素と水蒸気。
水蒸気は空気中で二酸化炭素と水蒸気となる。

②⑤の考え
完全燃焼で発生する炭素の正体は炭素である。
この炭素は、プロパンの炭素が不完全燃焼で発生する炭素と水蒸気と炭素。
炭素が足りていないとき、水蒸気は出ていく。
 $C_3H_8 + 4O_2 \rightarrow 2CO_2 + 4H_2O + C$

炭素の発生で水蒸気の発生は?

この生徒は酸素の不足によ
って発生すると考えました。



この生徒は水素の発生
の可能性も指摘しました。

※生徒は、プロパンの化学変化によってできた炭素が、黒い煙として空気中に飛散していたことを理解できました。

PM2.5の問題などにも興味を持ち、新たな課題に対する意識を持たせることにも役立ちます。