

化合・酸化・還元の指導（中学2年生）

1 はじめに

今回は、「原子の導入」から「分解」までの授業展開例を提案しました。今回は、化合・酸化・還元についてです。化学反応式は、「分解」の後に学習したものとしています。化学式や化学反応式を使って、いろいろな化学変化について考えさせます。

2 「化合・酸化・還元」の授業展開案

授業展開としては次のように考えています。「導入、または、教師から説明（ない場合もある）→ 学習課題の提示 → 課題解決への取り組み → 意見交流等 → 教師から答えの提示と解説 → 実験による確かめ → 実験についての解説」この繰り返しです。

学習課題では化学式や化学反応式を使って化学変化を考えます。学習課題の答えを確かめる形で実験を行います。学習課題の答えに対する解説時や、実験後の解説時に、化合・燃焼・酸化・還元といった理科用語を説明します。時には、学習課題提示の前に、理科用語を説明することも考えられます。

実験の目的は学習課題の答えを確かめることです。実験の結論は実験の目的と結果から導き出します。教師がまとめるのではなく、生徒に自分の言葉でまとめさせたいものです。生徒が書きやすいように（導き出しやすいように）、実験の目的を明確にしておく必要があります。

生徒が書いた結論が正しいか否かは、結論が目的と結果から書かれており、多くの人が納得できそうなら正解となります。結論の内容が、教師が書かせたい内容からずれていたり、説明不足であったりしても、目的と結果から書かれており、多くの人がそうだなと思えるようなら正解です。「結論は目的と結果から書く」ということを繰り返していけば、力がついてくるはずで、決して、教師が実験の結論をまとめてしまうということのないようにしたいものです。

(1) 「化合」における学習課題と実験

①学習課題 次の化学変化の化学反応式を書きなさい。

- ア) 鉄(Fe)と硫黄(S)とを混ぜ合わせたものを試験管に入れて加熱すると、激しく反応して硫化鉄(FeS)ができます。
- イ) 試験管に硫黄を入れてガスバーナーで加熱し、発生した硫黄の蒸気じょうきに銅線を入れると、銅と硫黄が激しく反応します。反応してできた物質は黒くてもろい物質となっています。この物質は硫化銅です。
- ウ) 加熱した銅線を塩素(気体)の入った集気びんに入れると激しく反応して塩化銅ができます。

②実験 鉄と硫黄の化合

目的 鉄と硫黄の混合物を加熱してできる物質は、もとの混合物とは違う物質であることを確かめる。

結論の例1 加熱前後の物質に磁石と近づけると、加熱前では…となり、加熱後では、…となった。また、加熱前後の物質に塩酸をくわえたところ、加熱前では…となり、加熱後では、…となった。以上のことから、鉄と硫黄を混ぜて加熱すると、別の物質になることが分かった。

結論の例2 加熱前後の物質に磁石を近づけたり塩酸を加えたりしたところ、それぞれ反応が違ったことから、鉄と硫黄を混ぜて加熱すると、別の物質になることが分かった。

(2) 「酸化」における学習課題と実験

①学習課題 次の化学変化の化学反応式を書きなさい。

- ア) 炭素が主成分である木炭を燃やすと二酸化炭素が出る。
- イ) 銅の粉末を加熱すると、空気中の酸素と化合して、黒色の物質ができる。この物質は酸化銅である。
- ウ) 集気びんに酸素を入れてふたをする。スチールウール(鉄)を燃焼さじに巻きつけて火をつけ、酸素の入った集気びんに入れる。すると、スチールウールが激しく燃え、別の物質ができる。この物質を酸化鉄(Fe_3O_4)と言う。
- エ) マグネシウムを燃やすと、酸化マグネシウムができる。
- オ) メタノール(CH_4O)を燃やす。メタノールはアルコールランプで使うアルコールである。
- カ) エタノール($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)を燃やす。エタノールはお酒に含まれるアルコールで、よく燃える。

②実験

②-1 スチールウールの燃焼

目的 スチールウールを酸素の入った集気びんの中で燃やすと、別の物質になることを確かめる。

結論の例 スチールウールの燃焼前後では、手触りや色の違い、塩酸を加えたときの反応の違いから、それぞれ別の物質であることが分かった。

②-2 銅粉の燃焼

目的 銅粉をステンレス皿に入れて加熱すると、質量が増えることを確かめる。

結論の例 銅粉をステンレス皿に入れて加熱すると、質量が大きくなったことが確かめられた。このことから、銅粉を加熱すると別の物質になることが分かった。

(2) 「還元」における学習課題と実験

①学習課題

- ア) 酸化銅(CuO)と活性炭(C)を混ぜて加熱すると、銅を取り出すことができます。このとき、もう一つ別の物質ができます。その物質は何だと思いますか。化学反応式を書いて考えましょう。
- イ) 酸化銅(CuO)を水素(H_2)を使って還元すると、銅と何ができると思いますか。化学反応式を書いて考えましょう。
- ウ) 酸化銅(CuO)をエタノール($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)を使って還元すると、銅を取り出すことができます。この時、アセトアルデヒド($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$)と、もう一つ別の物質ができます。その物質は何だと思いますか。化学反応式を書いて考えましょう。

②実験

② 銅の還元

目的 酸化銅に活性炭を混ぜて加熱すると、銅が取り出せることを確かめる。この時、発生する気体は二酸化炭素であることを確かめる。

結論の例 加熱してできた物質は、紙の上でこすりつけると金属光沢がでてきたことや、その色合いから、銅であることが確かめられた。加熱によって出てきた気体は、石灰水に反応したことから、二酸化炭素であることが分かった。

3 おわりに

残念ながら、私自身が実践することができません。もし、この計画で実践されるようなら、連絡をいただきたいし、実践したのなら、その様子をお聞かせいただけるとありがたいです。