

回 Kさんは、酸化物から酸素をとり除く化学変化について調べるために、次のような実験を行った。また、このような化学変化が利用されている例として、製鉄所での製鉄について調べた。これらについて、あとの各問いに答えなさい。ただし、〔実験〕において、酸化銅と炭素粉末との反応以外は起こらないものとする。

〔実験〕 図1のような装置を用いて、酸化銅 1.0g と炭素粉末 0.30g の混合物を試験管 A に入れて加熱したところ、反応が起こり、気体が発生して試験管 B 内の石灰水が白く濁った。反応が完全に終わったところで加熱をやめ、試験管 A をよく冷ましてから試験管 A 内にある固体の質量を測定し、質量保存の法則を用いて、発生した気体の質量を求めた。

次に、炭素粉末の質量は 0.30g のまま変えずに、試験管 A に入れる酸化銅の質量を 2.0g、3.0g、4.0g、5.0g、6.0g と変えて同様の操作を行い、発生した気体の質量を求めた。図2は、これらの結果をまとめたものである。

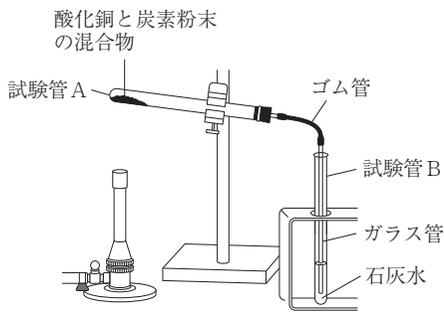


図1

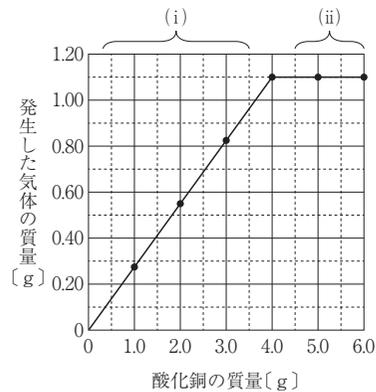


図2

〔製鉄所での製鉄について調べたこと〕

私たちの生活に使われている鉄は、製鉄所で鉄鉱石（酸化鉄）から酸素をとり除くことによって製造されている。

図3のように、高炉に鉄鉱石と、石炭を蒸し焼きにしてできるコークス（炭素）などを入れ、熱風を吹き入れて1500℃以上に加熱すると、酸化鉄がコークスから生じる一酸化炭素と反応して、鉄と二酸化炭素ができる。

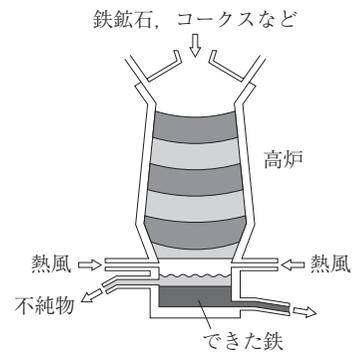


図3

(ウ) 次の□は、〔製鉄所での製鉄について調べたこと〕における下線部の反応について K さんがまとめたものである。(i)文中の (X), (Y) にあてはまるものの組み合わせ, (ii)文中の (Z) にあてはまるものとして最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び, その番号を答えなさい。

この反応では, 酸化鉄が一酸化炭素によって (X) されて鉄ができ, 同時に一酸化炭素が (Y) されて二酸化炭素ができる。このように (X) と (Y) が同時に起こる化学変化の例として, 〔実験〕でみられた化学変化のほかに, (Z) 化学変化が挙げられる。

(i) 文中の (X), (Y) にあてはまるものの組み合わせ

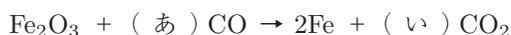
1. X : 酸化 Y : 還元 2. X : 還元 Y : 酸化

(ii) 文中の (Z) にあてはまるもの

1. 火をつけたマグネシウムリボンを二酸化炭素と反応させて, 炭素と酸化マグネシウムができる
2. 炭酸水素ナトリウムを空气中で加熱して, 炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素ができる
3. 水酸化バリウム水溶液に硫酸を加えて, 水と硫酸バリウムができる

(エ) 〔製鉄所での製鉄について調べたこと〕について, K さんは下線部の反応を次のように化学反応式で表した。化学反応式中の (あ), (い) に入れる数字の組み合わせとして最も適するものをあとの 1~6 の中から一つ選び, その番号を答えなさい。ただし, 1~6 において, (あ), (い) に数字を入れる必要がない場合は「空欄」としてある。

酸化鉄 一酸化炭素 鉄 二酸化炭素



1. あ : 空欄 い : 空欄 2. あ : 空欄 い : 2 3. あ : 2 い : 2
4. あ : 2 い : 3 5. あ : 3 い : 空欄 6. あ : 3 い : 3

【答】(ウ)(i) 2 (ii) 1 (エ) 6