

補充問題 熟技 21 酸化②

問題 化学カイロについての次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

(い) 化学反応には熱の発生や吸収を伴うものが多い。このような熱の出入りを利用したものの代表例として化学カイロがあげられる。化学カイロには鉄、活性炭、塩化ナトリウム、パーミキュライトなどが混合されている。これらを確認するために、次のような手順で実験を行った。

手順Ⅰ. カイロの中身を袋から出し、粉末を紙の上に広げ、磁石を近づけたところ、黒色の粉末 A が得られた。できる限り丁寧に磁石で粉末を回収した。(ろ) 黒色粉末 A をステンレス皿にとり強熱すると、変色した。

手順Ⅱ. 手順Ⅰで残った粉末をビーカーにいれた水の中に静かに入れてみたところ、(は) 水に浮くもの B と沈むもの C の二つに分かれた。B を薬さじなど用いて丁寧に取り除いた。

手順Ⅲ. 手順Ⅱのビーカーの水をガラス棒でよくかき混ぜたあと、ろ過して水に沈んでいた黒色固体 C を得た。(に) 乾燥させた黒色固体 C をステンレス皿にとり強熱すると、気体 D が発生した。

手順Ⅳ. ろ過した後の溶液をスライドガラス上に数滴たらし、ガスバーナーで軽く熱して水を蒸発させたところ、白色固体 E が得られた。

問 1. 下線部 (い) にあてはまる例として正しい記述の組み合わせを以下の①～⑩から選び記号で答えよ。

ア. 夏場に地面に水をまくと涼しくなる。

イ. 生石灰を利用した非常用食品は水を加えると温かくなる。

ウ. 注射の前に消毒用アルコールを皮膚に塗布すると冷たく感じる。

エ. カセットコンロを使うと雑炊を温めることができる。

オ. カセットコンロを使用した直後、カセットボンベの表面を触ると冷たく感じる。

① アとイ ② アとウ ③ アとエ ④ アとオ ⑤ イとウ

⑥ イとエ ⑦ イとオ ⑧ ウとエ ⑨ ウとオ ⑩ エとオ

問 2. 下線部 (ろ)、(に) について、答えよ。

(1) 下線部 (ろ)、(に) のような反応をまとめて何というか。その名称を答えよ。

(2) 下線部 (に) について、気体 D の確認方法を 20 字以内で説明せよ。

(3) 下線部 (に) の反応を化学反応式で表せ。

(4) 下線部 (ろ)、下線部 (に) のそれぞれの反応において、反応前のステンレス皿上の物質の質量にくらべ、反応後のステンレス皿上の物質の質量はどのように変化したか。① 増加した、② 変化なし、③ 減少した、のいずれかで答え、その理由を簡単に説明せよ。

問3. 下線部 (は) について、このことから固体 B, 固体 C について何が分かるか。簡潔に説明せよ。

また、この観点で次の物質ア～オを「固体 B と同じもの」、「固体 C と同じもの」の二つに分類したとき、固体 C と同じものに分類されるものの組み合わせとして正しいものを①～⑩のうち、一つ選べ。

- ア. 氷 イ. エタノール ウ. 氷砂糖 エ. 水銀 オ. 水素
- ① アとイ ② アとウ ③ アとエ ④ アとオ ⑤ イとウ
- ⑥ イとエ ⑦ イとオ ⑧ ウとエ ⑨ ウとオ ⑩ エとオ

問4. 固体 E について答えよ。

(1) 固体 E は固体のままでは電気を通さないが、水溶液にすると電気を通すようになる。このような物質をまとめて何というか答えよ。

(2) 固体 E は酸と塩基の反応を利用して得ることもできる。このような反応をなんというか答えよ。

また、このような反応の中で固体 E を得られる具体的な反応の例を一つあげ、化学反応式で答えよ。

(大阪教育大附高平野改題)

塾技 21 補充問題 解答・解説

解

問 1 化学反応で、熱が発生する反応を発熱反応 (p176 用語チェック「塾技 18」4. 発熱反応を参照)、熱を吸収する反応を吸熱反応 (p177 用語チェック「塾技 19」4. 吸熱反応を参照) という。

ア～オのうち、化学反応はイとエである。イの生石灰 (酸化カルシウム) は、石灰石 (炭酸カルシウム) を加熱すると得られ、水と反応して水酸化カルシウムができる。この反応は発熱反応で、よく、乾燥剤に「ぬらすな危険」とかかかっているのは、乾燥剤として生石灰が使われているため、空気中の水蒸気を吸って水酸化カルシウムができるときに大量の熱が出るためである。なお、石灰水は水酸化カルシウムが飽和した水溶液である。

一方、エでは、ガスの燃焼によって発生した熱で雑炊を温めることができる。

答 ⑥

問 2 (1) (ろ) : 黒色粉末 A は鉄で、鉄を強熱すると、鉄が酸化されて酸化鉄ができる。

(に) : 黒色固体 C は活性炭で、強熱すると炭素が酸化されて二酸化炭素 (気体 D) が発生する。

答 酸化

(2) 気体 D は二酸化炭素で、石灰水に通すと中和がおこり、水にとけにくい炭酸カルシウムの塩が生じて白く濁る。

答 (例) 石灰水に通して白く濁るかを確認する。

(3) 答 $C + O_2 \rightarrow CO_2$

(4) (ろ) : 鉄に酸素が結びつくため、酸素の分だけ質量が増加する。

(に) : 炭素が酸素と結びついて、気体の二酸化炭素が発生するため、その分だけ質量が減少する。

答 (ろ) ①, 鉄が酸素と結びついて酸化鉄ができるため。

(に) ③, 炭素が酸素と結びついて二酸化炭素が発生するため。

問 3 水よりも密度が小さい固体は水に浮き、水よりも密度が大きい固体は水に沈む。固体 B はパーミキュライト (p178 用語チェック「塾技 21」3. パーミキュライトを参照) で、多孔質で非常に軽く、水に浮く。固体 C は活性炭で、水に沈んだことから水よりも密度が大きいことがわかる。よって、固体 C と同じものに分類されるものは、水に沈むウとエである。

答 分かること : (例) 固体 B は水より密度が小さく、固体 C は水より密度が大きい。

記号 : ⑧

問 4 (1) ろ液にとけていた固体 E は塩化ナトリウムで、水溶液は電気を通す。

答 電解質

(2) 固体 E (塩化ナトリウム) は、塩酸と水酸化ナトリウムの中和 (反応) を利用して得ることができる。なお、「塩基」とは、水に溶解すると電離して OH^- を生じる物質をいう。アルカリも塩基の一種である。

答 反応 : 中和 (反応), 化学反応式 : $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$