

[3]

I 市販の食塩(主成分：塩化ナトリウム)と砂糖(主成分：スクロース)について、物質の性質を調べる次のような実験を行いました。これに関する各問いに答えなさい。

実験1. それぞれを耐熱性試験管に入れてバーナーで加熱する。電流が流れるかどうかを調べるため、ガラス棒に電線を二本と電池と豆電球を取り付けたものを用意した。

食塩：融解して透明な液体になった。

さらに加熱を続けても変化は見られなかった。

加熱前には電流を流さなかったが融解したものは電気を流した。

加熱後、放冷したところ元のような食塩が残った。

いずれの場合も質量の変化はなかった。

砂糖：溶けて透明な液体になりだんだん茶色になり黒くなっていった。この時、甘い匂いがした。また試験管の口から白い霧が出ていた。この霧は水分であった。

加熱前後ともに電流を流さなかった。

最終的に黒い焦げのようなものが残った。

質量は減少していた。

注：食塩はなかなか融けなかったのでバーナーを3つ合わせて使用した。

実験2. 試験管に水を20 mL(20 g)入れておき、これに以下の表のようにそれぞれの質量を溶かした。表の数値は質量(g)である。

g	2	4	6	8	10	20	40	60	80
食塩	○	○	○	×	×				
砂糖	○	○	○	○	○	○	○	×	×

温度 20℃ ○加えた全てが溶解した ×溶け残りがあった

g	2	4	6	8	10	20	40	60	80
食塩	○	○	○	×	×				
砂糖	○	○	○	○	○	○	○	○	×

温度 60℃ ○加えた全てが溶解した ×溶け残りがあった

(1) 実験1の結果を説明した次の文中の( a ) ( b )に、補う語句として最も適したものをそれぞれ下の選択肢①～⑩から1つずつ選びマークしなさい。

電荷(電気)をもつ何か移動した場合に電流が生じる。例えば銅で作られた導線の中では( a )が自由に移動できるので電気が流れ電流が生じる。

融解前の食塩は電流が流れなかったが、融解後には電流が流れるようになったのは、電荷をもつ陽(+)と陰(-)の( b )が移動できるようになったからであると考えられる。砂糖は融解前後ともに電流を流さなかったのは電荷をもつものが無かったことを意味する。

- ① 電子 ② イオン ③ 分子 ④ 原子 ⑤ 水 ⑥ 二酸化炭素  
⑦ 酸素 ⑧ 窒素

(2) 実験2の表の20℃において、砂糖40 gを溶かした場合の質量パーセント濃度を四捨五入により整数で答えなさい。

(3) 食塩と砂糖の混合物からはいずれか一方を、分離することができる。

食塩を5.0%含む砂糖との混合物100 gを水20 gに加え60℃に保ちながら溶かし、一度ろ過した。

このろ液をゆっくり20℃まで冷却すると結晶が生成した。この結晶をろ過により取り出した。

実験2の結果を考察し、この時取り出すことができた結晶は何であると考えられるか、語句で答えなさい。

II 鉄原子は酸素原子の3.5倍の質量を持つものとして次の問いに答えなさい。

鉄の酸化物は、いくつか存在している。ある鉄の酸化物は化学式が不明であった。ただしこの化合物中の鉄の含有量は質量パーセント濃度で78%であった。その酸化物は下に示す化学式のうちいずれか、最も適したものを下の選択肢①～③から1つ選びマークしなさい。

- ① FeO ② Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ③ Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

III 北極海では冬季に海水が凍り付き氷山が形成されている。海水は塩分のために凍りつく温度は0℃よりも低い温度となる。また、ここで作られる氷は純粋な水が氷となったものである。水の凝固や融解を考えると、北極圏や南極圏は地球温暖化の影響で大きく影響をうけるであろうことがわかる。次の問いに答えなさい。

(1) 北極圏の氷山の氷を日本に運んできたとする。この氷が融けはじめる氷の温度は何℃と考えられるか。

(2) 家庭において氷を純水(密度1.0 g/cm<sup>3</sup>)に浮かべた場合、氷全体の体積の8%が水面から上に出る。冬季の北極海において、海水の密度を1.03 g/cm<sup>3</sup>とすると、氷山の上部が海面から出る割合は全体の体積に対しいくらになると考えられるか。次の①～④から1つ選びマークしなさい。

- ① 7% ② 9% ③ 11% ④ 13%