

問 4 日本とチリは世界有数のヨウ素の生産国である。ヨウ素  $I_2$  の生成・製造について、次の問い合わせ(a～c)に答えよ。

a 昆布を燃やした灰にはヨウ化ナトリウム  $NaI$  が含まれている。この灰をビーカーに入れて水を加え、数分間煮沸した後ろ過すると、 $NaI$  を含むろ液が得られる。このろ液から  $I_2$  を得ることができる。

$NaI$  水溶液に希硫酸  $H_2SO_4$  と過酸化水素  $H_2O_2$  の水溶液を加えると、次の式(6)のように  $I_2$  が生成する。



$NaI$  水溶液から  $I_2$  を得る反応に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 16

- ① 式(6)において、 $H_2O_2$  は酸化剤としてはたらく。
- ② 式(6)の反応後の混合物にヘキサンを加えると、 $I_2$  はヘキサンに抽出される。
- ③ 式(6)において、 $H_2O_2$  の代わりに塩化スズ(II)  $SnCl_2$  を用いても、 $I_2$  を生成させることができる。
- ④  $NaI$  水溶液に塩素  $Cl_2$  を吹きこむと、 $I_2$  を生成させることができる。

## 化 学

b チリでは、鉱石から得たヨウ素酸ナトリウム  $\text{NaIO}_3$  から  $\text{I}_2$  を製造している。次の式(7)のように、水溶液中で  $\text{NaIO}_3$  と亜硫酸水素ナトリウム  $\text{NaHSO}_3$  を反応させると  $\text{I}_2$  を得ることができる。なお、式(7)の  $a \sim c$  は係数を示す。



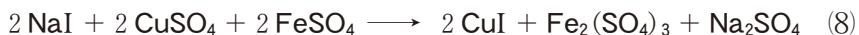
式(7)に従って 2 mol の  $\text{NaIO}_3$  から 1 mol の  $\text{I}_2$  が生成するとき、 $\text{NaHSO}_3$  は何 mol 消費されるか。最も適当な数値を、次の①~⑨のうちから一つ選べ。17 mol

- |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 |
| ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 |     |

# 化 学

c 日本では、天然ガス田からくみ上げられた地下水に含まれる NaI から、さまざまな工業的方法で I<sub>2</sub> が製造されてきた。大量の地下水から I<sub>2</sub> を生産するための、かつての方法の一例を以下に示す。

式(8)のように、NaI の水溶液に硫酸銅(II) CuSO<sub>4</sub> と硫酸鉄(II) FeSO<sub>4</sub> を加えて反応させ、ヨウ化銅(I) CuI の沈殿を得る。次に、式(9)のように、CuI と酸素 O<sub>2</sub> を 300 °C で反応させて、酸化銅(II) CuO と I<sub>2</sub> を得る。



式(8)と(9)により、地下水  $2.50 \times 10^5 \text{ L}$  から 25.4 kg の I<sub>2</sub> が得られたとき、地下水に含まれていた NaI の濃度は何 mol/L か。その数値を有効数字 2 桁の次の形式で表すとき、18 ~ 20 に当てはまる数字を、後の①~⑩のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。なお、地下水に含まれていた NaI は、式(8)と(9)の反応によって、すべて I<sub>2</sub> になったものとする。

地下水に含まれていた NaI の濃度

$$\boxed{18} . \boxed{19} \times 10^{-\boxed{20}} \text{ mol/L}$$

- |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 | ⑤ 5 |
| ⑥ 6 | ⑦ 7 | ⑧ 8 | ⑨ 9 | ⑩ 0 |

# 化 学

**第 4 問** 次の問い(問 1 ~ 4)に答えよ。(配点 20)