

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(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 を得る反応に関連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。

- b チリでは、鉍石から得たヨウ素酸ナトリウム NaIO_3 から I_2 を製造している。次の式(7)のように、水溶液中で NaIO_3 と亜硫酸水素ナトリウム NaHSO_3 を反応させると 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 NaIO_3 から 1 mol の I_2 が生成するとき、 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

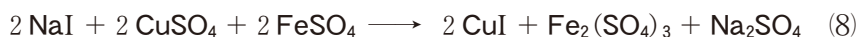
 mol

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 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_2 が製造されてきた。大量の地下水から I_2 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_4 と硫酸鉄(Ⅱ) FeSO_4 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_2 を 300°C で反応させて、酸化銅(Ⅱ) CuO と I_2 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_2 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、 \sim 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_2 になったものとする。

地下水に含まれていた NaI の濃度

. $\times 10^{-\text{$ 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)