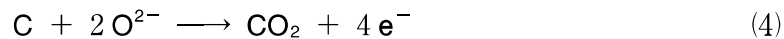
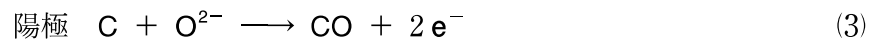


## ● 第3回全統共通テスト模試から見直しておきたい問題

## 【問題】

## 第2問

問3 アルミニウム Al は、工業的にはボーキサイトの精製によって得られるアルミナ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  を熔融塩電解(融解塩電解)することで製造されている。アルミナの熔融塩電解において、陰極では式(2)で表される反応が、陽極では式(3)および式(4)で表される反応が起こる。



陰極で 9.0 トンの Al が得られたとき、陽極では 4.8 トンの炭素 C が消費された。このとき、陽極で発生した一酸化炭素 CO と二酸化炭素  $\text{CO}_2$  の物質量の比(CO :  $\text{CO}_2$ )として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

① 1 : 3

② 1 : 2

③ 1 : 1

④ 2 : 1

⑤ 3 : 1

(原子量は、C 12 Al 27 とする。)

## 【ポイント】

## 正解:⑤

アルミナの熔融塩電解を題材とした反応の量的関係の内容で、正答率が 25.4%と低い問題でした。また、現役生と高卒生の正答率の差が 20%、上位層と下位層の正答率の差が 50%を超え、かなり差の付いた問題でした。

電気分解の計算問題では、まず、流れた電子の物質量に着目しましょう。

$$\text{得られた Al } \frac{9.0 \times 10^6 \text{ g}}{27 \text{ g/mol}} = \frac{1.0}{3} \times 10^6 \text{ mol}、 \quad \text{消費された炭素 } \frac{4.8 \times 10^6 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 0.40 \times 10^6 \text{ mol}$$

Al は式(2)の反応により得られることから、流れた電子の物質量は  $\frac{1.0}{3} \times 10^6 \text{ mol} \times 3 = 1.0 \times 10^6 \text{ mol}$  とわかります。

次に、式(3)と式(4)で発生した CO、 $\text{CO}_2$  の量を考えましょう。消費された炭素  $0.40 \times 10^6 \text{ mol}$  のうち、どれだけずつが式(3)、(4)で消費されたかがわかりません。そこで、発生した CO を  $x(\text{mol})$ 、 $\text{CO}_2$  を  $y(\text{mol})$  とおくと、次の2つの方程式がつけられます。

$$\text{炭素の物質量について、 } x(\text{mol}) + y(\text{mol}) = 0.40 \times 10^6 \text{ mol} \quad (\text{a})$$

$$\text{電子の物質量について、 } 2x(\text{mol}) + 4y(\text{mol}) = 1.0 \times 10^6 \text{ mol} \quad (\text{b})$$

式(a)、(b)より、 $x=0.30 \times 10^6 \text{ mol}$ 、 $y=0.10 \times 10^6 \text{ mol}$  となり、発生した CO と  $\text{CO}_2$  の物質量の比が 3:1 と求まります。

この問題では、2つの反応が同時に起こるとき、反応量の内訳に文字をおいて考えることがポイントです。この考え方は、電気分解だけでなく、すべての反応量の計算の基本になります。考え方をしっかり押さえておきましょう。