

# 化学基礎・化学

## 問題 1

(1)

ア	アルカリ土類金属	イ	希（貴）ガス
ウ	炎色反応	エ	同位体
オ	同素体		

(2)

斜方硫黄 単斜硫黄 ゴム状硫黄 （のうちのいずれか2つ）

(3)

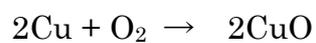
最も大きいもの	フッ素
最も小さいもの	リチウム

(4)

酸素の電気陰性度は炭素の電気陰性度よりも大きいため、C=O 結合には極性があるが、分子が直線形であるため、2つの C=O 結合の極性は互いに打ち消しあい、分子全体では無極性となる。(83 字)

(5)

(a)



(b)

酸化銅 31.8 g に含まれる酸素の物質質量(mol)は、

$$\frac{(31.8 - 25.4)}{16.0} = 0.40 \text{ (mol)}$$

$^{63}\text{Cu}$  の割合を  $X$  とすると、 $^{65}\text{Cu}$  の割合は  $(1-X)$  となる。

酸化銅に含まれる酸素と銅の物質質量は同じだから、

銅粉 25.4 g が 0.40 mol にあたる。

このことから、

$$62.9X + 64.9(1 - X) = \frac{25.4}{0.40}$$

$X$  について解くと、 $X=0.70$

答  $^{63}\text{Cu}$ : 70 %,  $^{65}\text{Cu}$ : 30 %

**化学基礎・化学**

## 問題 2

(1)

ホールピペット

(2)

フェノールフタレイン

(3)

水酸化ナトリウム水溶液の濃度を  $x$  [mol/L] とすると、  
シュウ酸は二価の酸であるから、

$$0.050 \times \frac{20}{1000} \times 2 = x \times \frac{22}{1000} \times 1$$

$$x = 0.090909 \dots$$

有効数字 2 桁でまとめると、 $x = 9.1 \times 10^{-2}$

従って、

水酸化ナトリウム水溶液の濃度は  $9.1 \times 10^{-2}$  mol/L である。

答 9.1 × 10<sup>-2</sup> mol/L

(4)

化学 反応式	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
塩の 名称	酢酸ナトリウム

(5)

もとの食酢中の酢酸のモル濃度を  $y$  [mol/L] とすると、

$$\frac{y}{10} \times \frac{20}{1000} \times 1 = 9.1 \times 10^{-2} \times \frac{16}{1000} \times 1$$

$$y = 0.728$$

有効数字 2 桁でまとめると、 $y = 0.73$

従って、食酢中の酢酸のモル濃度は 0.73 mol/L である。

答 0.73 mol/L

(6)

H = 1.0、C = 12、O = 16 より、  
CH<sub>3</sub>COOH の分子量は 60 となる。

$$\frac{60 \times 0.73}{1000 \times 1.0} \times 100 = 4.38$$

有効数字 2 桁でまとめると、  
食酢中の酢酸の質量パーセント濃度は 4.4 % となる。

答 4.4 %

# 化学基礎・化学

## 問題 3

(1)

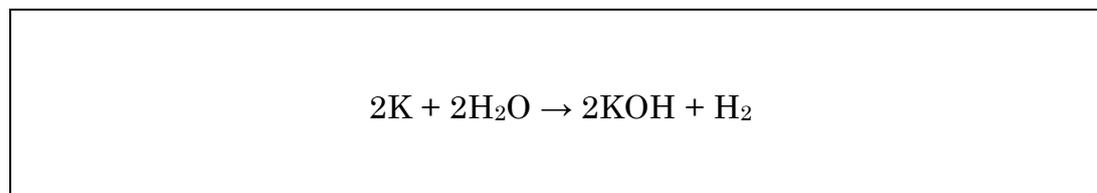
ア	小さい	イ	大きい
ウ	酸化	エ	還元

(2)

(a)

A	K	B	Mg
C	Al	D	Cu
E	Au		

(b)



(c)

金属の表面に <u>酸化物の皮膜</u> ができて内部を <u>保護</u> するから (25 文字)
---

(3)

(a)

正極	$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
負極	$\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + 2\text{e}^-$

(b)

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;">増加する</div> 減少する
<p>(a)より、電子 2 mol が流れたとき、正極では <math>\text{SO}_2</math> 1 mol に相当する質量 (64 g) が増加する。それと同時に、負極では <math>\text{SO}_4</math> 1 mol に相当する質量 (96 g) が増加する。</p> <p>正極の質量の 6.4 g は <math>\text{SO}_2</math> 0.1 mol に相当するので、負極における <math>\text{SO}_4</math> の 0.1 mol 相当の質量は、</p> $\frac{6.4}{64} \times 96 = 9.6$ <p style="text-align: right;">答 <u>          9.6 g          </u></p>

(c)

(b)の放電で電子が 0.2 mol 流れるので、電解液の硫酸は 0.2 mol 減少して H<sub>2</sub>O は 0.2 mol 増加する。

物質量を質量に換算して、

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> は

$$98 \text{ (g/mol)} \times 0.2 \text{ (mol)} = 19.6 \text{ (g)}$$

減少する。

H<sub>2</sub>O は

$$18 \text{ (g/mol)} \times 0.2 \text{ (mol)} = 3.6 \text{ (g)}$$

増加する。

放電前の溶質 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) の質量は、

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} = 36 \%$$

より、36 g である。

放電後の溶質 (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) の質量は

$$36 \text{ (g)} - 19.6 \text{ (g)} = 16.4 \text{ (g)}$$

放電後の溶液の質量は

$$100 \text{ (g)} - 19.6 \text{ (g)} + 3.6 \text{ (g)} = 84 \text{ (g)}$$

したがって、放電後における H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の質量パーセント濃度は

$$\frac{16.4}{84} \times 100 = 19.52 \dots \approx 20 \%$$

答 20 %