

1

問1 ア：17 イ：ハロゲン ウ：酸素

問2 (1) エ：弱酸 オ：強く

(2) フッ化水素以外の化合物はファンデルワールス力で結びついており、分子量が大きくなるほど結びつきが強くなるが、フッ素元素の電気陰性度が大きいことから、フッ化水素のみ分子間で水素結合を形成するため。

問3  $\text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HF}$

問4 (1) フッ化物イオン：4 ナトリウムイオン：4

(2) 単位格子の一辺の長さは  $2 \times (1.1 \times 10^{-10} + 1.2 \times 10^{-10}) = 4.6 \times 10^{-10} \text{ m}$  である。したがって、(1) より、充填率は、

$$\frac{4 \times \frac{4}{3} \pi \times \{(1.1 \times 10^{-10})^3 + (1.2 \times 10^{-10})^3\}}{(4.6 \times 10^{-10})^3} \times 100 = 52.6 \approx 53 \text{ [\%]}$$

答：53%

問5 (1) 錯体（錯イオン）

(2) (a)

問6 (1)  $\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$

(2) (1) より、繰り返し単位の式量は 100 であるから、

$$100 \times 1.2 \times 10^4 = 1.2 \times 10^6$$

答：1.2 × 10<sup>6</sup>

問7 (1) 5（種類）

(2) -SO<sub>3</sub>H

(3) (a) 3（種類） (b) 2（種類）

2

問1 名称：面心立方格子 配位数：12

問2 (1) 展性は叩くと薄く広がる性質で、延性は引っ張ると細長く伸びる性質。

(2) 金属原子を自由電子が結びつけており、原子どうしがずれても結合が保たれるから。

問3 (1) 酸化

(2) ア：濃塩酸 イ：濃硝酸 ウ：3 エ：1

(ア：濃硝酸 イ：濃塩酸 ウ：1 エ：3も可)

問4 黄銅：Cu, Zn 青銅：Cu, Sn

問5 (1) Au, Ag, Pt のうち 2 つ

- (2) 電子 2 mol 流れると陰極に銅が 1 mol 生成するから、析出した純銅（原子量 63.6）は、

$$\frac{2.4 \times 2.0 \times 10^3}{9.65 \times 10^4} \times \frac{1}{2} \times 63.6 = 1.58 \approx 1.6 \text{ [g]}$$

問題文に粗銅の組成が与えられていないため、不純物として何が存在しているかがわからず、その結果、陽極で溶解した銅の質量の計算が不可能であり、以上より、正しい純度を求める手段が存在しない。



注：問題に「イオンを含む」という記述はないが、教科書等では銀鏡反応の化学反応式はイオンを含む化学反応式で示されているため、ここではこれを解答とした。

問 7 (1) フェーリング液

(2)  $\text{Cu}_2\text{O}$

問 8 溶解する  $\text{AgCl}$  を  $x$  [mol] とおくと、①式より平衡時の  $[\text{Cl}^-] = x$  [mol/L] である。

次に④式より、③式の平衡の平衡定数が非常に大きいので、銀イオンはほぼすべて錯イオンになったと見なせる。よって、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \approx x$  [mol/L] と近似できる。

以上より、②式より、 $[\text{Ag}^+] = \frac{1.8 \times 10^{-10}}{x}$  [mol/L]、③式より  $[\text{NH}_3] = 1.0 - 2x$  [mol/L]

となるから、これらを④式に代入して、

$$K = \frac{x}{\frac{1.8 \times 10^{-10}}{x} \times (1.0 - 2x)^2} = 2.0 \times 10^7$$

これを解いて、 $x = 0.0535 \approx 5.4 \times 10^{-2}$  [mol]

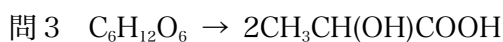
答： $5.4 \times 10^{-2}$  mol

3

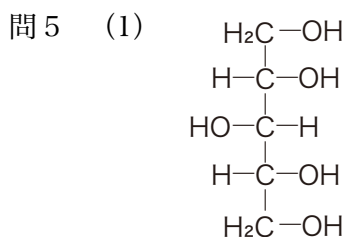
問 1 (1) フルクトース（果糖）

(2) い：OH    ろ： $\text{CH}_2\text{-OH}$     は： $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$

問 2 (a), (f)



問 4 3



- (2) キシリトールは3つ目の炭素原子を中心に分子内に対称性を持つため、仮に鏡像をとっても、元と同一の構造となるため、鏡像異性体は存在しない。

問6 (a), (c)

問7 (1) a:4 b:2 c:3 d:5 e:3 f:8

- (2) ヨウ素デンプン反応の紫色の呈色が消失し無色になる。

- (3) (1)より、滴下したチオ硫酸イオンの物質量の $\frac{1}{8}$ が反応したキシリトール（分子量 152）の物質量であり、滴定に用いたのは試料Sの溶液 100 mLのうち 10 mLであるから、

$$0.10 \times \frac{16.3 - 6.7}{1000} \times \frac{1}{8} \times \frac{100}{10} \times 152 = 1.82 \times 10^{-1} \approx 1.8 \times 10^{-1} \text{ [g]}$$

答： $1.8 \times 10^{-1}$  g