

令和8年度 「化学」

出題意図

問題1 反応速度論に関する基礎的な知識や理解度、計算能力を問う。

問1 反応速度論の基礎的知識を問う。

問2 基礎的な計算である平均速度を適切に計算する力を問う。

問3 近似が成立する条件を見出す思考力を問う。

問4 近似式と実験データの関係性を見出し、目的の速度定数を適切に計算する能力を問う。

問5 速度定数と温度の関係の理解度を問う。

問6 反応速度と触媒に関する理解度、および熱力学との横断的な理解度を問う。

問題2 島根県に存在する銀山に関連した銀および銅に関する知識をみる。

問1 銀結晶の充填に関する知識をみる。

問2 銀結晶（面心立方格子）の配位に関する知識をみる。

問3 銀結晶（面心立方格子）における銀原子の充填および密度に関する知識をみる。

問4 銀と酸との反応、銀イオンと塩化物イオンとの反応および塩化銀に関する知識をみる。

問5 銅の空気中における酸素との反応についての知識をみる。

問6 銅と酸との反応、銅イオンと塩基との反応に関する知識をみる。

問7 銅の錯イオンに関する知識をみる。

問8 銅のイオン化傾向に関する知識をみる。

問題3 硫酸に関する基礎的な知識、理解力および計算力をみる。

問1 接触法に関する基礎的な知識をみる。

問2 硫酸の質量パーセント濃度からモル濃度を求める計算力をみる

問3 硫酸の性質に関する基礎的な知識をみる

問4 硫酸の電離に関する基礎的な知識をみる

問5 濃度を適切に計算する力をみる。

問6 共通イオン効果に関する理解をみる。

問題4 主にアルコール、エーテルを題材として、有機化学の基礎的な知識と応用力を問う。

問1 有機化合物の反応についての基礎的な知識を問う。

問2 有機化合物の反応についての基礎的な知識を問う。

問3 有機化合物の反応と異性体についての知識と理解度を問う。

問4 有機化合物の異性体についての知識と理解度を問う。

問5 有機化合物の反応についての基礎的な知識を問う。

問6 有機化合物の異性体についての理解度を問う。

問題5 高分子化合物であるペプチドの基礎的な知識・理解力および計算力を問う。

問1 ペプチドに関する基本的な呈色反応の知識を問う。

- 問2 ペプチドを構成するアミノ酸の性質に関する基本的な知識を問う。
- 問3 ペプチドのアミノ酸配列を決定するための理解度を問う。
- 問4 アミノ酸の化学反応を正しく理解し、適切に計算する力を問う。

模範解答

問題 1

問 1 ア : d イ : b

$$\text{問 2 } \bar{v} = \frac{(10.00-9.79) \times 10^{-4}}{(60-0)} = \frac{0.21}{6} \times 10^{-5} = 0.035 \times 10^{-5}$$

よって 0 秒から 60 秒の間の平均速度は
 3.5×10^{-7} (mol/(L·s))

問 3 e

問 4

[k' について]

式(3)より、図中にある直線の傾きが速度定数 k' に該当するため、これを求めれば良い。例えば [I_2] が 0.5 および 0.6 の点に着目すると

$$k' = \frac{(1.2 - 1.0) \times 10^{-6}}{(0.6 - 0.5) \times 10^{-3}} = \frac{0.2}{0.1} \times 10^{-3} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ (/s)}$$

[k について]

与えられた初期条件([H_2] = 5.0×10^{-2} mol/L), 前問の回答($k' = 2.0 \times 10^{-3}$ /s) を式(3) に代入すると

$$k = \frac{2.0 \times 10^{-3}}{5.0 \times 10^{-2}} = 0.4 \times 10^{-1} = 4.0 \times 10^{-2} \text{ (L/(mol·s))}$$

問 5 c, d

問 6 ウ : c エ : a オ : b カ : c キ : a

問題 2

問 1 単位格子 1 辺の長さを a とすると、単位格子の体積は a^3

銀原子 1 個の体積は $\frac{4}{3} \times \pi \times (\sqrt{2}/4 \times a)^3$ であり、単位格子には 4 個の銀原子が存在する。

充填率 = (単位格子中の銀原子の体積) / 単位格子の体積 $\times 100$

$$= 4 \times \left(\frac{4}{3} \times \pi \times (\sqrt{2}/4 \times a)^3 \right) / (a^3 \times 100)$$

$$= \sqrt{2} \pi / 6 \times 100$$

$$= 72.3 \dots$$

四捨五入して 72%

答 72%

問 2 12 個

問 3 単位格子の 1 辺は銀の原子半径 $\times 4 / \sqrt{2}$ であり、単位格子には 4 個の銀原子が存在する。

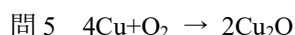
単位体積(1cm³)あたりの銀の原子数は、 $4 / (\text{銀の原子半径} \times 4 / \sqrt{2})^3$

原子数をアボガドロ定数で割ることでモル数が得られ、この値に原子量を乗じることで重量が求められる。

$$\begin{aligned} \text{密度} &= 4 \times 110 \text{ (原子量)} / (6.0 \times 10^{23} \text{ (アボガドロ数)} / (1.4 \times 10^{-8} \times 4 / \sqrt{2})^3) \\ &= 4 \times 110 / 6.0 / ((1.4 \times 2\sqrt{2})^3) \times 10 = 12.174 \dots \\ &\text{四捨五入して } 12 \text{ g/cm}^3 \end{aligned}$$

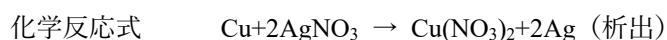
答 12 g/cm^3

注：計算の過程が正しければ、上記以外の解答も正解とする。



問7 4つのNH₃分子が、それぞれ所有している非共有電子対を介して、中心のCu²⁺イオンに正方形で配位結合している。

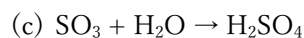
問8



イオン化傾向の説明 単体の金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになる性質
反応が進む理由 銅は銀よりもイオン化傾向が大きいため。

問題3

問1



問2

溶液1L中の質量は

$$1.8 \text{ [g/cm}^3] \times 1000 \text{ [cm}^3] = 1800 \text{ [g]}$$

となる。その中に含まれているH₂SO₄の質量は98%なので

$$1800 \text{ [g]} \times 98/100 = 1764 \text{ [g]}$$

となる。よって、H₂SO₄ (=98)の物質量は

$$1764/98 \text{ [g/mol]} = 18 \text{ [mol]}$$

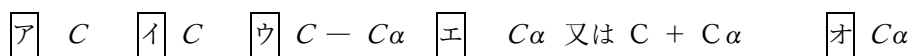
これが1Lに溶解しているため、硫酸の濃度は18 mol/Lとなる。

問3

現象 濃硫酸に蒸留水を加えると、液面で蒸発した水が飛び散る恐れがある。

理由 濃硫酸は、密度や溶解熱が大きいから

問4



※第二段階における前提条件の

説明が不十分であったため、

いずれも正答とします。

問5

希硫酸中の $[H^+]$ 濃度は,

$$[H^+] = C + C\alpha \quad \dots \dots (1)$$

と表すことができる。

また, 希硫酸の pH が 2.0 なので,

$$[H^+] = 0.01 \text{ mol/L} \quad \dots \dots (2)$$

となる。

(1) と (2) および電離度 $\alpha = 0.40$ より

$$C + 0.40 \times C = 0.01$$

$$1.4C = 0.01$$

$$C = 0.00714 = 7.1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

となる。

問6

記号 (a)

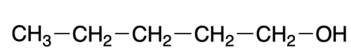
理由 硫酸ナトリウムの電離により SO_4^{2-} が生じる。その結果, 共通イオン効果により第二段階の電離が抑制され, 水素イオン濃度が減少し, pH は大きくなる。

問題4

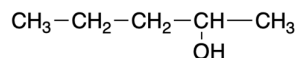
問1 下線部(a) ヒドロキシ基 下線部(c) ホルミル基(アルデヒド基)

問2 名称 ヨードホルム 分子式 CHI_3

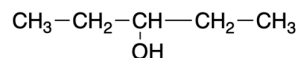
問3



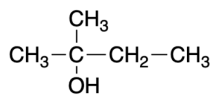
A



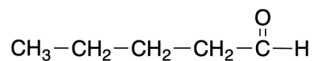
B



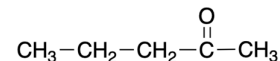
C



D



F



H

問4 B

問5 エーテル結合

問6 6

問題5

問1 ア ビュレット イ キサントプロテイン

問2 1 Tyr 2 Ile 3 Gly 4 Glu

問3 i Ile-Tyr ii Tyr-Glu-Gly iii Ile-Tyr-Glu-Gly

問4 計算の過程

ジペプチド、トリペプチドにはそれぞれエステル結合が1,2個生成する。

$\text{RCOOH} \rightarrow \text{RCOOCH}_2\text{CH}_3$ の変化より

エステル結合1個あたり C_2H_4 分子増加する。

$\text{C}_2\text{H}_4 = 28$ より、トリペプチド B の分子量は $28 \times 2 = 56$ 増加する。

答 56