(2024.12.14 実施)

国際医療福祉大学薬学部／福岡薬学部 2025 年度 総合型選抜Ⅱ期 【化学問題】

受験番号		氏名	

Ⅰ 以下の文章を読み，［ A ］～［ L ］に当てはまる最も適切な語句を選択肢から選び，番号 1 ～25 で答えなさい。なお，同じ選択肢を複数回使用しても良い。

結晶とは，構成粒子である［ A ］，［ B ］または［ C ］などが，三次元的に規則正しく配列した固体である。結晶は，粒子間にはたらく相互作用によりいくつかの種類に分類され，その性質はそれぞれ結晶を構成する粒子の種類や，その配列により決まる。

ナフタレンの結晶は，［ A ］からなる結晶である。この結晶では，ナフタレン同士が［ D ］で結び付いており，融点は［ E ］。

塩化カリウムの結晶は，カリウムと塩素の［ B ］が［ F ］により結びついた結晶である。この結晶は融点が［ G ］が，割れやすくもろい。

ダイヤモンドの結晶は，1 個の炭素［ C ］に，［ H ］個の炭素［ C ］が［ I ］して［ J ］の構造が繰り返された立体構造をしている。この結晶は電気伝導性が［ K ］，非常に［ L ］。

選択肢

1　1	2　2	3　3	4　4
5　5	6　6	7　正四面体	8　四角形
9　立方体	10　直線	11　金属	12　イオン
13　分子	14　原子	15　共有結合	16　配位結合
17　水素結合	18　分子間力	19　イオン結合	20　硬い
21　高い	22　低い	23　無く	24　有り
25　もろい			

解答欄 3 点×12＝36 点

A　13	B　12	C　14	D　18	E　22	F　19
G　21	H　4	I　15	J　7	K　23	L　20

II 市販のオキシドール中には過酸化水素が含まれている。市販のオキシドール中に含まれている過酸化水素の濃度を測定する実験を行った。

市販のオキシドール 1.00 mL を正確にはかり取り，純水で希釈した後，少量の希硫酸を加えて温めた$_{A}$。この溶液に 0.100 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液を滴下したところ$_{B}$，3.60 mL を加えたところで溶液の色が変化したため，滴定を終了した。過マンガン酸イオンは以下のように働く。

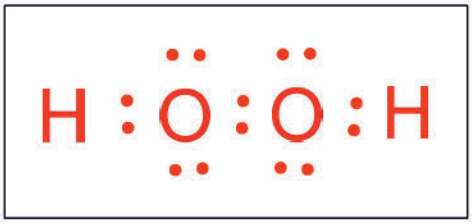
$$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

また，過酸化水素と過マンガン酸カリウムの反応では，酸素が発生する。

この反応に関する以下の問１～９に答えなさい。原子量は H:1.0，O:16.0，K:39.1，Mn:54.9 とする。

問１　過酸化水素の電子式を書きなさい。

解答欄　5 点



問２　過酸化水素中の酸素と水素の結合の種類を答えなさい。

解答欄　4 点

共有結合

問３　過マンガン酸カリウムの式量と過酸化水素の分子量を求めなさい。ただし，計算過程も書きなさい。

解答欄　それぞれ 3 点

過マンガン酸カリウム　39.1 ＋ 54.9 ＋ 16×4 ＝ 158
過酸化水素 1.0×2 +16.0×2 = 34.0

問４　この反応で過マンガン酸カリウムは［　　］剤としてはたらく。［　　］に当てはまる語句を書きなさい。

解答欄　3 点

酸化

問５　過マンガン酸カリウムがマンガンイオン（Mn^{2+}）に変化する際のマンガンの酸化数の変化を答えなさい。ただし，酸化数が増加した場合は「＋」，減少したときは「−」をつけて答えなさい。

解答欄　5 点

−5

問６　過マンガン酸カリウムと過酸化水素の化学反応式を書きなさい。

解答欄　6 点

$2KMnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5O_2 + 8H_2O$

問７　下線部 A の温めた理由を書きなさい。

解答欄　5 点

反応（速度）を早めるため

問８

（１）下線部 B の操作で過マンガン酸カリウム水溶液を滴下する器具として適切なものを①〜⑥のうちから一つ選びなさい。

①　ビーカー　　②　コニカルビーカー　　③　天秤

④　ビュレット　　⑤　ホールピペット　　⑥　メスフラスコ

解答欄　4 点

④

（２）希硫酸は市販の濃硫酸を希釈して調製する。調製する手順として適切なものを①〜④のうちから一つ選びなさい。

①　容器に濃硫酸を入れ，水を一度に入れた後にかくはんする。

②　容器に濃硫酸を入れ，かくはんしながら水を少しずつ入れる。

③　容器に水を入れ，濃硫酸を一度に入れた後にかくはんする。

④　容器に水を入れ，かくはんしながら濃硫酸を少しずつ入れる。

解答欄　4 点

④

問９

（１）この実験で反応した市販のオキシドール 1.00 mL に含まれる過酸化水素の物質量を求めなさい。また，計算過程も書きなさい。なお，有効数字は 3 桁とする。

解答欄　6 点

$KMnO_4$ 3.60 $\times 10^{-3}$ L$\times$ 0.100 mol/L = 3.60 $\times 10^{-4}$ mol

$KMnO_4$ 2mol に対し H_2O_2 5mol 反応するので、 3.60 $\times 10^{-4}$ $\times 5/2$

＝ 9.00×10^{-4} mol（0.900 mmol）

（２）市販のオキシドール 1.00 mL に含まれる過酸化水素の質量を求めなさい。また，計算過程も書きなさい。なお，有効数字は 3 桁とする。

解答欄　6 点

9.00×10^{-4} mol $\times 34.0 = 3.06 \times 10^{-2}$ g （30.6 mg）

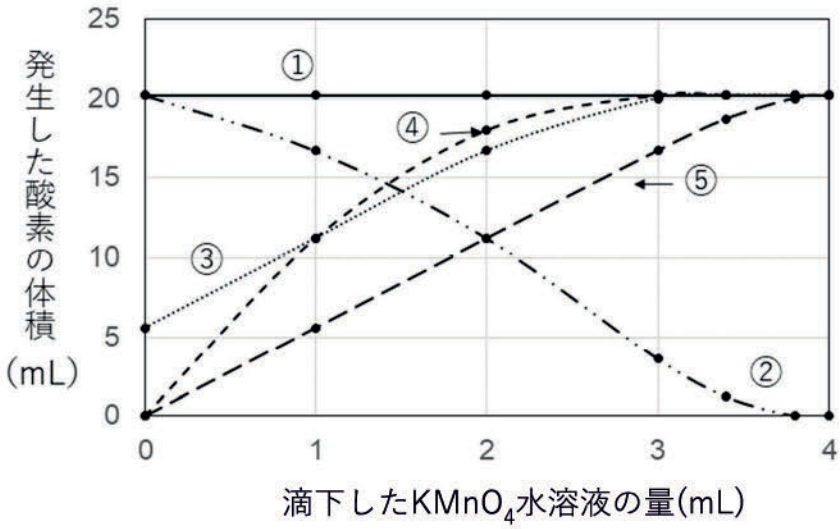
（３）市販のオキシドールの純度（オキシドール中に含まれる過酸化水素の質量の割合）を求めなさい。また，計算過程も書きなさい。なお，オキシドールの密度を 1.02 g/mL とし，有効数字は 3 桁とする。

解答欄　6 点

$3.06 \times 10^{-2} / 1.020 = 0.0300$

もしくは、$(3.06 \times 10^{-2} / 1.020) \times 100 = 3.00\%$

（４）この実験で， 0.100 mol/L の過マンガン酸カリウム水溶液の滴下量に応じて発生する酸素の体積を表すグラフとして適切なのはどれか。ただし，実験条件は標準状態とする。



解答欄　4 点

⑤