令和５年度

# 総合型選抜Ⅱ期 問題

# 化学基礎

**試験開始までに下記の注意事項をよく読んでください。**

注 意 事 項

① 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
② 健康栄養学科・理学療法学科・作業療法学科の受験者は、受験票に記載された科目と問題冊子に相違がないか確認すること。異なる場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
③ 開始の合図後、解答用紙に「**氏名**」、「**受験番号**」を記入すること。
④ 試験時間は、60 分です。
⑤ 記述解答で、字数の指定がある問題では句読点は１字として数えること。
⑥ 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
⑦ 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ること。

Ⅰ～Ⅳの問題に答えなさい。必要に応じて原子量はH＝1.00、He＝4.00、C＝12.0、O＝16.0、Na＝23.0、Cl＝35.5を用いなさい。

Ⅰ　濃度についての問題である。問１）～５）に答えなさい。なお､計算式をａ欄に、答をｂ欄に有効数字３桁で答えなさい。

１）質量パーセント濃度が30.0 ％の塩化カリウム水溶液100 ｇに水を200 ｇ加えてできる塩化カリウム水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。

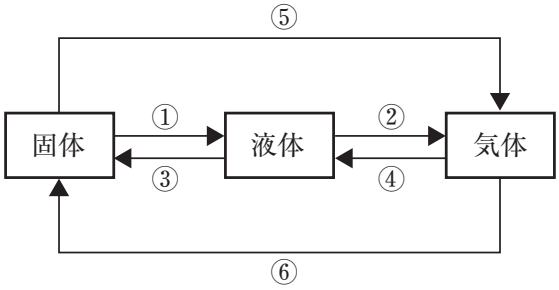
２）質量パーセント濃度が20.0 ％の塩化カリウム水溶液150 ｇと質量パーセント濃度が25.0 ％の塩化カリウム水溶液100 ｇを混合してできる塩化カリウム水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。

３）質量パーセント濃度が10.0 ％の水酸化ナトリウム水溶液（密度 1.10 g/cm$^3$）のモル濃度を求めなさい。

４）モル濃度が1.00 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液の密度が1.05 g/cm$^3$であるとき、この水溶液の質量パーセント濃度を求めなさい。

５）質量パーセント濃度が36.0 ％の濃塩酸（密度1.18 g/cm$^3$）のモル濃度を求めなさい。

Ⅱ　物質の状態変化についての問題である。下の図と関連した問１）と２）に答えなさい。




１）上の図の ① ～ ⑥ の状態変化を何というかそれぞれ答えなさい。

２）次の（１）～（８）は上の図の ① ～ ⑥ のどの状態変化と関係があるか、最も適切なものを ① ～ ⑥ の番号で答えなさい。

（１）　食塩に混ざったヨウ素を取り除いた。

（２）　浴槽に湯を入れてしばらくすると浴室の天井に水滴がついた。

（３）　氷を容器に入れてしばらくたつと氷は水になっていた。

（４）　冷却に必要なドライアイスを作った。

（５）　コップに入れた水がいつの間にか減っていた。

（６）　冬に戸外の水たまりが凍っていた。

（７）　鍋で湯を沸かしたら白い湯気が立った。

（８）　工作ではんだ（スズ、銀、銅などからなる合金）を加熱したら溶けた。

Ⅲ　物質量についての問題である。問１）と２）に答えなさい。

１）次の（１）～（４）の式のうち成立しないものを１つ選び、その番号をａ欄に、左辺を求める正しい式をｂ欄に２つ答えなさい。なお、粒子の数＝N、物質量＝m(mol)、物質の質量＝W(g)、気体の体積＝V(L)とする。

（１）　N＝アボガドロ定数×m(mol)

（２）　V(L)＝m(mol)×モル体積

（３）　W(g)＝モル質量×N÷アボガドロ定数

（４）　m(mol)＝W(g)÷モル体積

２）次の（１）～（４）を求めなさい。計算式をａ欄に、答をｂ欄に有効数字３桁で答えなさい。なお、気体は標準状態とし、アボガドロ数を $6.00\times10^{23}$ 個とする。

（１）　二酸化炭素 2.50 mol 中の二酸化炭素分子の粒子の数

（２）　アルミニウムイオン $6.00\times10^{22}$ 個の物質量

（３）　水素 11.2 L の物質量

（４）　ヘリウム 2.24 L の質量

Ⅳ　金属の酸化還元反応についての問題である。問１）と２）に答えなさい。

１）硝酸銀水溶液に銅を入れると、銅が溶け出し、銀が析出する。次の問いに答えなさい。

（１）　この反応を表す、以下の半反応式およびイオン反応式を完成させなさい。

【半反応式】　$Cu \rightarrow$ （ ① ） ＋ （ ② ）

$2Ag^{+}$ ＋ （ ③ ） → （ ④ ）

【イオン反応式】　$Cu + 2Ag^{+} \rightarrow$ （ ⑤ ） ＋ （ ⑥ ）

（２）　この反応で酸化された金属を元素記号で答えなさい。

（３）　水溶液中で、銅は銀より陽イオンになりやすい。このように単体の金属が水溶液中で電子を放出し、陽イオンになろうとする性質を何というか答えなさい。

２）次の問いに答えなさい。

（１）　硫酸銅(Ⅱ)水溶液と鉄の反応を化学反応式で示しなさい。

（２）　上記（１）の反応における酸化剤および還元剤を化学式で答えなさい。