

令和5(2023)年度入学者選抜問題

理科

(2科目選択
各科目100点)

(化学基礎 生物基礎 物理基礎)

令和5(2023)年1月5日

10時15分～11時45分(90分)

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまでは、この問題用紙を開いてはいけません。
- 2 落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所がありましたら、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 3 この表紙および受験する科目の解答用紙の指定欄に受験番号を記入してください。
- 4 出題科目のページは下表のとおりです。事前に選択した科目を受験してください。

出題科目	ページ
化学基礎	1～4
生物基礎	5～9
物理基礎	10～12

- 5 この問題用紙の余白は計算用に使用してもかまいません。
- 6 問題用紙およびすべての科目の解答用紙は回収します。

受験番号

--	--	--	--

栃木県立衛生福祉大学校
臨床検査学部臨床検査学科

化学基礎

第1問 次の物質の組み合わせのうち、互いに同素体であるものを、すべて選べ。

- ① オゾンと酸素 ② 一酸化炭素と二酸化炭素 ③ 塩素と塩酸
④ 氷と水 ⑤ 亜鉛と黒鉛 ⑥ 黄リンと赤リン
⑦ 生石灰と消石灰 ⑧ フラーレンとカーボンナノチューブ

第2問 次の化学式の下線を引いた原子の酸化数を求めよ。

- (1) $\underline{\text{N}}_2$ (2) $\underline{\text{O}}^{2-}$ (3) $\underline{\text{Fe}}\text{O}$ (4) $\underline{\text{Fe}}_2\text{O}_3$
(5) $\text{H}_2\underline{\text{O}}_2$ (6) $\underline{\text{H}}\underline{\text{C}}\underline{\text{I}}$ (7) $\underline{\text{H}}\underline{\text{C}}\underline{\text{I}}\underline{\text{O}}$ (8) $\text{K}_2\underline{\text{Cr}}_2\underline{\text{O}}_7$

第3問 次の文を読み、各問に答えよ。

アルミニウムは、(1)で①さびが内部まで進行しにくいという特徴があり、飲料缶やサッシ、乗り物の構造材料などに、広く使われている。アルミニウムの鉱石は(2)で、それを精製すると(3)とよばれる純粋な②酸化アルミニウムが得られる。③アルミニウムの精錬は、鉄のような(4)中でのコークスを用いた還元や、銅のような(5)精錬ではなく、溶融塩電解による。また、アルミニウムは④リサイクルが推進されている。

問1 上の文の(1)に最もふさわしい語句は、[重く]、[軽く]のいずれか答えよ。

問2 上の文の(2)～(5)に最もふさわしい語句を入れよ。

問3 下線部①について、さびとは何か説明した上で、さびが内部まで進行しにくい理由を説明せよ。

問4 下線部②の化合物の化学式を答えよ。

問5 下線部③における記述を参考にして、アルミニウムの精錬に溶融塩電解を用いる理由を、3点挙げよ。

問6 下線部④について、リサイクルが推進されている理由をエネルギーの観点から説明せよ。

第4問 標準状態で6.72 Lであるメタン CH_4 を完全に燃焼させた。各問に答えよ。ただし、原子量は $\text{H} = 1.0$ 、 $\text{C} = 12.0$ 、 $\text{N} = 14.0$ 、 $\text{O} = 16.0$ とする。また、標準状態における気体のモル体積は22.4 L/molとする。

問1 この反応を化学反応式で表せ。

問2 燃焼に必要な酸素は、標準状態で何Lか。

問3 燃焼に使われた空気は、窒素 N_2 と酸素 O_2 の混合気体であり、また、その平均分子量は28.8であった。燃焼に必要な空気の標準状態における体積を求めよ。

問4 燃焼により生じた二酸化炭素の質量は何gか。

第5問 酸と塩基に関する以下の問いに答えよ。ただし原子量は $H = 1.0$ 、 $C = 12$ 、 $O = 16$ 、 $S = 32$ とする。

問1 質量パーセント濃度 98 %、密度 1.8 g/cm^3 の濃硫酸のモル濃度を求めよ。

問2 0.10 mol/L の希硫酸を 500 mL 作るのに必要な濃硫酸の体積は何 mL か。

問3 問2で調製された希硫酸 50 mL に、 0.18 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 50 mL を加えた溶液の水素イオン濃度と pH を求めよ。ただし、強酸および強塩基の電離度は 1.0 とし、混合する前後で溶液の体積の総量に変化はないものとする。