

S 令和 8 年度 総 合 問 題

問 題 冊 子

下記 **1** **2** **3** のうち、2 題を選択し、指定された解答用紙を用いて答えなさい。

1 (1 ページ), **2** (2 ～ 4 ページ), **3** (5 ～ 9 ページ)

配付される解答用紙の枚数、解答用紙コードの組合せは次のとおりである。解答用紙コードは解答用紙右上にある。各題の解答用紙の組合せを確認し、選択した 2 題計 4 枚の解答用紙の**選択**の線内を黒くぬりつぶしなさい。

1 (解答用紙コード：801-1 と 801-2) 2 枚

2 (解答用紙コード：802-1 と 802-2) 2 枚

3 (解答用紙コード：803-1 と 803-2) 2 枚

「2 題選択の組合せ(解答用紙 4 枚)」は、次の 3 つのうちいずれかである。

1 (解答用紙コード：801-1 と 801-2) と **2** (解答用紙コード：802-1 と 802-2)

1 (解答用紙コード：801-1 と 801-2) と **3** (解答用紙コード：803-1 と 803-2)

2 (解答用紙コード：802-1 と 802-2) と **3** (解答用紙コード：803-1 と 803-2)

注 意 事 項

1. 監督者の指示があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 落丁・乱丁及び印刷不鮮明なものがあれば、すぐに申し出ること。
3. 全ての解答用紙に、本学の受験番号、氏名を記入すること。各解答用紙に受験番号欄と氏名欄がそれぞれ 1 箇所ある。
4. 各題の解答用紙コードの組合せを上記で確認し、選択した 2 題計 4 枚の解答用紙の**選択**の線内を黒くぬりつぶすこと。
5. 上記「2 題選択の組合せ」のいずれでもない場合、又は、解答用紙の**選択**の線内を黒くぬりつぶしていない場合は、採点されない。
6. 解答は、解答用紙の指定された解答欄に記入すること。異なる解答用紙・解答欄に記入されたものは採点されない。
7. 解答用紙の裏面は記入しないこと。解答用紙の裏面に記入された部分は採点されない。
8. 解答用紙の※欄は記入しないこと。
9. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。解答用紙は全て回収される。

B 硫黄は 16 族元素の一つである。この硫黄について、以下の設問(1)から(6)に答えなさい。

(1) 硫黄には数多くの同素体があることが知られている。その代表的なものの一つに斜方硫黄(直方硫黄)がある。斜方硫黄(直方硫黄)における硫黄分子の分子式を答えなさい。また、分子構造の特徴を簡潔に答えなさい。

(2) 中性の硫黄原子がもつ価電子の数を答えなさい。

(3) 硫黄は、 -2 および $+6$ の酸化数を取りやすい。その理由を簡潔に答えなさい。

(4) 硫化水素 H_2S の水溶液は、弱い酸性を示す。 $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ の電離定数 K_1 を $9.00 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ (25°C) とするとき、 $1.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ の硫化水素水溶液における H_2S の電離度を求めなさい。答えを求めるために用いた計算式も示しなさい。なお、 H_2S の二段階目の電離 $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ および水の電離 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ は無視するものとし、温度は 25°C とする。

(5) 硫黄の代表的な化合物に、硫酸 H_2SO_4 がある。銅 Cu 、亜鉛 Zn などの金属は、反応しながら希硫酸に溶解する。このときの硫酸と銅、および硫酸と亜鉛との反応の化学反応式をそれぞれ答えなさい。

(6) 硫酸は、単体の硫黄を酸化して得られた二酸化硫黄 SO_2 と酸素とを、触媒を使って反応させて三酸化硫黄 SO_3 を得て、この SO_3 を濃硫酸に吸収させ、これを希硫酸で希釈することにより製造される。この SO_2 から SO_3 への酸化の方法は、接触法とよばれる。 SO_2 を接触法により酸化して SO_3 を得る化学反応式を、触媒も示して答えなさい。また、この反応は気体中で固体触媒を用いて行われる。この触媒は、均一系触媒(均一触媒)、不均一系触媒(不均一触媒)のどちらであることを答えなさい。