

令和4年度 学校推薦型選抜 入学試験問題

小論文 B

工学部

(昼間コース: 物質科学工学科)

注意事項

- ① 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、6 ページ (表紙, 白紙を除く) です。試験開始後、確認してください。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙の表面に記入しなさい。裏面に記入してはいけません。
解答用紙の裏面に解答しても、その部分は採点しません。
- ④ 受験番号は、解答用紙の指定の欄に各用紙ごとに記入しなさい。
- ⑤ 解答用紙(その1)と解答用紙(その2)には、それぞれ問題 と の解答を記述しなさい。解答用紙(その3)と解答用紙(その4)の左上にある には、問題 , , から2つを選んで、問題の番号を記入してから解答を記述しなさい。問題 はありません。
2つの解答用紙に同じ問題の番号を記入して解答してはいけません。

1 以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示せよ。

問 1. 不等式 $9x^2 + 9x - 4 < 0$ を解け。

問 2. 2つの数 $\sqrt[3]{4^5}$, $\sqrt[5]{128}$ の大小を、不等号を用いて表せ。

問 3. 自動販売機で A, B, C の 3 種類の飲み物を合計 8 本購入するとき、その購入本数の組み合わせは何通りあるか求めよ。ただし、3 種類の飲み物のうち、購入しない種類の飲み物があってもよい。また、どの種類の飲み物も売り切れることはないものとする。

問 4. 100 から 200 までの自然数のうち、5 で割り切れない数の和を求めよ。

問 5. 座標平面上の 2 点 P (0, 4), Q (2, -10) に対して、三角形 PQR が正三角形となるような点 R の座標をすべて求めよ。

2 以下の各問に答えよ。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示せよ。

問 1. 循環小数 $5.\dot{2}$ を既約分数で表せ。

問 2. 関数 $y = \sqrt{-\frac{x}{2} + 3}$ のグラフをかけ。

問 3. 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 7x}$ を求めよ。

問 4. 関数 $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}}$ の $x = 8$ における微分係数 $f'(8)$ を求めよ。

問 5. 定積分 $\int_1^{\frac{3}{2}} \sin \pi x \cos 2\pi x dx$ を求めよ。

3 鉄の比熱を $0.45 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$, 氷の比熱を $2.1 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$, 水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot \text{K})$, 氷の融解熱を $3.3 \times 10^2 \text{ J/g}$ とする。以下の各問に答えよ。ただし、水の蒸発はなく、水と鉄製の球を入れる容器の熱容量は無視してよい。各問とも必ず解答の過程を書き、結論を明示せよ。解答の数値は、すべて有効数字 2 桁で求めよ。

問 1. 20°C , 100 g の鉄製の球を加熱して、 80°C にしたい。このとき、必要な熱量を求めよ。

問 2. -20°C , 150 g の氷をすべてとかし、 20°C , 150 g の水にしたい。このとき、必要な熱量を求めよ。

問 3. 20°C , 150 g の水に、 80°C , 100 g の鉄製の球を入れてかきまぜたところ、全体の温度が一定となった。このときの温度は何 $^\circ\text{C}$ か。ただし、熱は水と鉄製の球との間だけで移動するものとする。

問 4. 問 3 の測定後、長い時間が経過して熱が逃げ、全体の温度が 20°C に下がった。この間に逃げた熱量を求めよ。

問題4はありません。

5 以下の各問に答えよ。

問 1. 次の化学結合はどのような結合か簡潔に説明せよ。

- (1) 金属結合 (2) イオン結合 (3) 共有結合 (4) 配位結合

問 2. 金属が展性や延性を示す理由を簡潔に説明せよ。

問 3. 次の操作を行ったときに起こる反応の化学反応式を書け。

- (1) 希硝酸中に銅を入れる。
(2) 濃硝酸中に銅を入れる。
(3) 加熱した濃硫酸（熱濃硫酸）中に銅を入れる。
(4) 硫酸で酸性にした過酸化水素水にヨウ化カリウム水溶液を加える。

問 4. 次の (1) ~ (2) の問いに答えよ。

- (1) 水分子が極性分子である理由を説明せよ。
(2) 二酸化炭素分子が非極性分子である理由を説明せよ。

6 以下の各問に答えよ。

問 1. ヒトの体液には、血液、組織液、リンパ液がある。それらがどのような関係にあるかを説明せよ。

問 2. 血液凝固のしくみについて、次のキーワードをすべて用いて説明せよ。

【キーワード】 血小板、血べい、フィブリン

問 3. 体液性免疫には、樹状細胞、ヘルパー T 細胞、B 細胞、抗体産生細胞などが関わるしくみがある。これらの細胞のはたらきを記述して、体液性免疫のしくみを説明せよ。

問 4. 予防接種で、病気に対する備えを得ることができるのはなぜか。簡潔に説明せよ。