

| 科目   | 学部   | 学科     | 専攻・コース |
|------|------|--------|--------|
| 小論文  | 家政学部 | 食物栄養学科 |        |
| 受験番号 | 氏名   |        | 採点     |
|      |      |        |        |

I 現代の科学では、純物質の性質を有する最小単位が分子であり、分子は原子から構成されていることがわかっている。例えば、水の分子式は  $H_2O$  で、H は水素原子、O が酸素原子である。一方、古代中国では、万物の構成要素は、木、火、土、金、水と信じられていた。古代中国で構成要素が木、火、土、金、水とされたのと、現代の科学が原子を構成要素とする根拠の差異を説明せよ。また、土、水、空気、火は、原子（あるいは分子）の概念ではどのように説明されるかを述べよ。さらに、原子や分子の概念の方が、基礎および応用（実用）の面で優れている点を例をあげて説明せよ。

II 以下の設問 7 問から、5 問を選んで解答せよ（6 問以上解答しても採点しない）。計算問題の場合、答えのみでなく途中の式あるいは考え方も書くこと。解答欄の四角（□）内に選んだ問題の番号を記入すること。

- (1) ある水槽に水を入れるのにポンプ A を用いると 40 分、ポンプ B を用いると 1 時間でいっぱいになる。ポンプ A、B を同時に使うと何分かかかるか。
- (2) A 地点から B 地点まで行くのに、最初の  $\frac{1}{3}$  は電車に乗り、その残りの  $\frac{1}{3}$  は車に乗り、残りの 8 km は歩くという。A 地点から B 地点までの道のりは何 km か。
- (3) 10% の食塩水と 5% の食塩水を混ぜ合わせて、7% の食塩水を 300 g つくりたい。それぞれ何 g 混ぜればよいか。
- (4)  $P$  は  $x, y, z$  の関数であり（ $x, y, z$  が決まれば値が決まる）、 $x$  に比例し、 $y$  と  $z$  に反比例する。また、 $x = 24, y = 18, z = 12$  の時、 $P = 3$  である。 $x = y = z = 1$  のときの  $P$  の値を求めよ。
- (5) 半径 10 cm の円に外接する正三角形（三辺が円に接する）の面積は何  $cm^2$  か。円周率を使う場合は  $\pi$  とせよ。
- (6) 1, 2, ...,  $n$  の数字（自然数）が 1 つずつ書いてある  $n$  枚のカードがある。そのカード 2 枚を使ってできる 2 桁の整数は 42 通りである。カードの枚数  $n$  はいくつか。
- (7) 1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... と並んでいる数列がある。最初から 820 項目の数はいくつか。例) 第 6 項目の数は 3。

| 科目   | 学部   | 学科     | 専攻・コース |
|------|------|--------|--------|
| 小論文  | 家政学部 | 食物栄養学科 |        |
| 受験番号 | 氏名   |        | 採点     |
|      |      |        |        |

Ⅲ 以下の設問 10 問から、7 問を選んで解答せよ（8 問以上解答しても採点しない）。計算問題の場合、答えのみでなく途中の式あるいは考え方も書くこと。解答欄の四角（□）内に選んだ問題の番号を記入すること。

(1) 次の対数の値を求めよ。

- ①  $\log_{10}1$       ②  $\log_28$       ③  $\log_{27}3$

(2) 市販の濃硫酸 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) は、密度が約  $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 、純度 ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  の質量パーセント) が約 98% である。“濃硫酸のモル濃度” を考えるとすると、約何 mol/L になるか（有効数字 2 桁）。

$$\text{H} = 1.0, \text{O} = 16.0, \text{S} = 32.0$$

(3) 水素と酸素から水が生成する化学反応式は以下の通りである（設問の都合上、反応式の係数は省略してある）。水素 20 g が完全に反応して生成する水の質量 (g) はいくらか。



(4) ある食品 100.0 g 中のナトリウム Na の量を測定したら 0.509 g だったという。Na が全て食塩として含まれるとすると食品 100.0 g 中の食塩の質量は何 g（グラム）か（有効数字 3 桁）。

$$\text{Na} = 23.0, \text{Cl} = 35.5$$

(5) 有機物と無機物の違いを化合物の例を 2 つずつあげたうえで説明せよ。

(6) 分子式  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  で表される有機化合物の構造を全てかけ（立体異性体はかかなくてもよい）。

(7) 半透膜とは何か説明せよ。

(8) ATP とは何か説明せよ。

(9) DNA の相補的塩基対とは何か、説明せよ。塩基の名称を必ず記すこと。

(10) DNA の二重らせん構造を発見した研究者 2 名の名前を答えよ。

| 科目   | 学部   | 学科     | 専攻・コース |
|------|------|--------|--------|
| 小論文  | 家政学部 | 食物栄養学科 |        |
| 受験番号 | 氏名   |        | 採点     |
|      |      |        |        |

I

II

| 科目   | 学部   | 学科     | 専攻・コース |
|------|------|--------|--------|
| 小論文  | 家政学部 | 食物栄養学科 |        |
| 受験番号 | 氏名   |        | 採点     |
|      |      |        |        |

Ⅲ