

平成29年度

私費外国人留学生入学試験問題

## 小論文

(120分)

医学群

医学類

「試験開始」の合図があるまで、この表紙を開けないこと。

以下の注意事項をよく読みなさい。

1. 「試験開始」の合図があったら、問題用紙、解答用紙、下書き用紙の枚数を確かめなさい。

問題用紙	4枚 (1～4ページ)
解答用紙	3枚
下書き用紙	2枚
2. 課題Ⅰ～課題Ⅲの全てについて日本語で解答しなさい。
3. 解答は所定の解答用紙の解答欄に記入しなさい。  
(下書きは採点の対象とならない)
4. 解答用紙、下書き用紙はホッチキスをはずすこと。  
ただし、問題用紙はホッチキスをはずさないこと。
5. 問題用紙、解答用紙、下書き用紙はすべて回収するので、持ち帰らないこと。

## 課題 I

次の問題に答えなさい。解答は考えた過程がわかるように丁寧に記しなさい。

問 1 放物線  $C_1 : y = 3x^2 - 6x + 6$  上の任意の点  $P$  における接線  $l$  と、放物線  $C_2 : y = x^2$  との交点について考える。このとき、次の(1), (2)に答えなさい。

(1)  $l$  と  $C_2$  とは、点  $P$  の位置にかかわらず常に 2 つの異なる交点をもつことを示しなさい。

(2) 2 つの交点を点  $Q$ , 点  $R$  とする。点  $P$  が  $C_1$  上を自由に動くとき、線分  $QR$  と  $C_2$  で囲まれた部分の面積の最小値を求めなさい。

問 2  $A$  君と  $B$  君が親と子に分かれてゲームをする。1 回のゲームにおいて、

親が勝つ確率は  $\frac{2}{3}$ , 子が勝つ確率は  $\frac{1}{3}$  であり(引き分けはない), 勝った

者が次回のゲームの親となる。初回は  $A$  君の親から開始した場合,  $n$  回目のゲームで  $A$  君が勝つ確率を求めなさい。

## 課題 II

- 問 1 同素体と同位体について具体例を挙げて説明しなさい。
- 問 2 ファラデー定数  $F$  について以下に示す語句と数値をすべて用いて説明しなさい。  
電子、電気量、アボガドロ定数、 $1.60 \times 10^{-19}$ 、 $9.65 \times 10^4$
- 問 3 オストワルト(Ostwald)法について化学反応式を示して説明しなさい。
- 問 4 次の文章を読み、(ア) から (ウ) に当てはまる数値を小数点第 1 位まで求めなさい。また、(エ) に当てはまる語句を答えなさい。  
ただし、 $C = 12.0$ 、 $H = 1.0$ 、 $O = 16.0$ 、気体定数  $R = 8.3 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa} / \text{K} \cdot \text{mol}$  とし、空気中における酸素の割合を 20 %、メタノール、水の蒸気圧は無視するものとする。

容積が  $1 \text{ m}^3$  である変形しない容器がある。この容器に  $16.0 \text{ g}$  のメタノール、標準状態の空気を入れ、密封状態でメタノールを完全燃焼させる。このとき、生成する水の量は (ア)  $\text{g}$ 、容器に残存する酸素の量は (イ)  $\text{mol}$  である。燃焼後の温度  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  における容器内の圧力は、燃焼前の温度  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  における圧力に比べて (ウ)  $\text{Pa}$  だけ (エ) する。

- 問 5 次の (1) から (5) には出発物質と反応生成物の名称が記されている。それぞれの反応に最も関係のある物質を解答群より選んで答えなさい。

- |     |              |   |                       |
|-----|--------------|---|-----------------------|
| (1) | 2-プロパノール     | → | アセトン                  |
| (2) | ベンゼン         | → | クメン                   |
| (3) | エタノール        | → | エチレン                  |
| (4) | アニリン         | → | アセトアニリド               |
| (5) | 塩化ベンゼンジアゾニウム | → | <i>p</i> -フェニルアゾフェノール |

- |     |             |           |          |
|-----|-------------|-----------|----------|
| 解答群 | アセトン        | エタノール     | 水酸化ナトリウム |
|     | ナトリウムフェノキシド | ニクロム酸カリウム | 濃硫酸      |
|     | フェノール       | プロペン      | ホルムアルデヒド |
|     | 無水酢酸        | メタノール     |          |

### 課題 III

次の文章を読み、問1から問8に答えなさい。

ヒトの体内を流れる血液中に含まれるグルコースを血糖といい、その量の調節は主にホルモンにより行われる。血糖量は健康な人の普通の状態で血液 100 ml あたりおよそ 100 mg である。空腹や食事の摂取によってその値は変動するが、さまざまなホルモンや神経系がこの血糖量を一定の範囲に保つためにはたらいている。

図1の(I)から(III)は、ヒトにグルコースを投与した後の血糖量の正常な変化と、血糖量を調節する2種のホルモンA、ホルモンBの血液中の濃度の変化をそれぞれ示したものである。グルコースを投与した時間を0とし、図中の↑はグルコースを与えた時点を示す。また、図2は、血糖量の調節が異常である時の血糖量の変化の一例を示したものである。

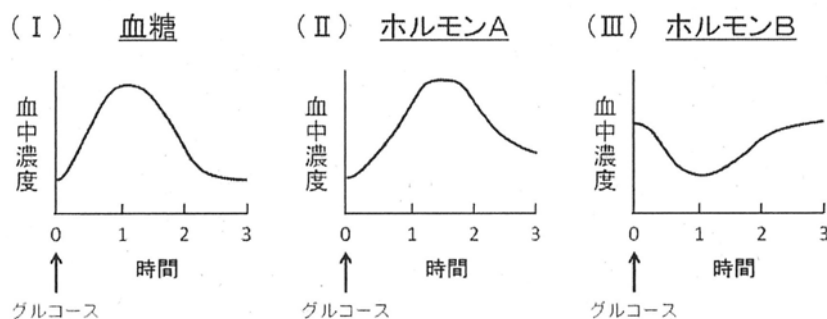


図1

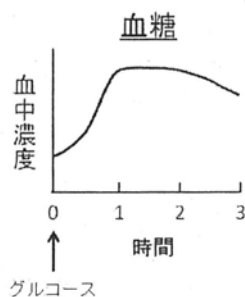


図2

- 問1 ホルモンAの名称を答えなさい。
- 問2 ホルモンAを分泌する器官の名称を答えなさい。
- 問3 血糖量の調節におけるホルモンAの役割と、どのように血糖量を調節するかを、60文字以内で答えなさい。
- 問4 ホルモンBはホルモンAと同じ器官から分泌される。ホルモンBの名称を答えなさい。
- 問5 血糖量の調節におけるホルモンBの役割と、どのように血糖量を調節するかを、60文字以内で答えなさい。
- 問6 血糖量の調節について、ホルモンBと同じはたらきをもつ別のホルモンの名称を2つ答えなさい。
- 問7 図2に示される血糖量の変化がホルモンAに起因する場合、2つの異なる機序が考えられる。どのような機序が考えられるか。それぞれ20文字以内で答えなさい。
- 問8 ホルモンA、ホルモンBだけでなく、生体では多数のホルモンが血液中に放出され、全身を循環するにもかかわらず、それぞれのホルモンは特定の器官や細胞に選択的に作用する。この選択性の仕組みを80文字以内で答えなさい。