

## 基礎知識

---

[試験に関する注意事項]

1. 「基礎知識」試験問題は、「I. 必須問題」と「II. 選択問題」の2種類からなる。
2. 答案用紙は3枚ある。「I. 必須問題」に対して2枚、「II. 選択問題」に対して1枚を用いよ。
3. 「I. 必須問題」は、問Aおよび問Bの2問ある。2問とも解答せよ。答案用紙は、問Aに1枚、問Bに1枚をそれぞれ使用し、各答案用紙左上の解答番号欄に、解答した問の記号AまたはBのいずれかを明記せよ。
4. 「II. 選択問題」は、問1～問3の3問ある。その中から、1問のみを選択して解答せよ。答案用紙1枚を使用し、答案用紙左上の解答番号欄に解答した問の番号を明記せよ。

基礎知識

I 必須問題

問A. 以下の (1) ~ (3) に答えよ.

(1) 以下の微分方程式の一般解を求めよ.

$$x^2 \frac{dy}{dx} - xy - y^2 = 0$$

(2) 以下の微分方程式の一般解を求めよ.

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = 2x + 3$$

(3) 以下の微分方程式を ( ) 内の初期条件のもとで解け.

(a)  $\cos x \cos^2 y + \frac{dy}{dx} \sin^2 x \sin y = 0$        $\left( x = \frac{\pi}{2}, y = 0 \right)$

(b)  $\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = 0$        $\left( x = 0, y = 1 \text{ and } x = \frac{\pi}{4}, y = 0 \right)$

問B. 以下の (1) および (2) に答えよ.

(1) 行列  $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$  について,

(a) 固有値を求めよ.

(b) 固有値に対応する固有ベクトルを求めよ.

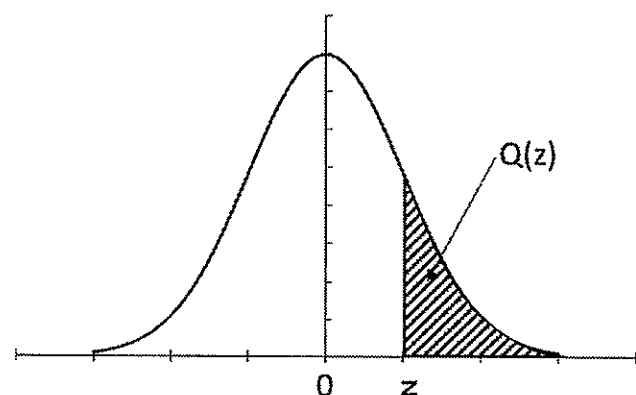
(2) ある会社のペットボトル飲料水の容量表示が 500 mL と印字されている. しかしながら, 工場での注入の際に製品ごとに変動が生じる. 含量は, 平均  $\mu = 505.0$  mL, 標準偏差  $\sigma = 2.0$  mL の正規分布に従うことが分かっている. 以下の問に答えよ. ただし, 必要に応じて付表 1 を利用せよ.

(a) 含量が表示である 500 mL を下回る製品の割合を求めよ.

(b) 500 mL を下回る製品の割合を 0.3 % 以下にするためには注入機械の精度である標準偏差  $\sigma$  をどれくらいにする必要があるか答えよ.

付表 1 正規分布  $N(0,1)$  の上側確率 ( $z \rightarrow Q(z)$ )

| z    | Q(z)   |
|------|--------|
| 0.50 | 0.3875 |
| 0.75 | 0.2266 |
| 1.00 | 0.1587 |
| 1.25 | 0.1057 |
| 1.50 | 0.0668 |
| 1.75 | 0.0401 |
| 2.00 | 0.0228 |
| 2.25 | 0.0122 |
| 2.50 | 0.0062 |
| 2.75 | 0.0030 |
| 3.00 | 0.0013 |



**基礎知識**

---

II 選択問題

問1. 以下の (1) ~ (5) に答えよ.

波に関する以下の問に答えよ. 各問は相互に関係がなく独立した問題である. なお, すべての問で音速を  $340 \text{ m/sec}$  とし, 無風状態とする.

- (1) 軽くて長いつる巻きばねを自然長の状態で, なめらかな床の上にまっすぐに置いた. この状態で, つる巻きばねに横波を生じさせたときの様子を言葉と図で説明せよ. 同様に, つる巻きばねに縦波を生じさせたときの様子を言葉と図で説明せよ.
- (2) 振動数  $440 \text{ Hz}$  の音の周期, ならびに, 波長を求めよ.
- (3) 振動数  $440 \text{ Hz}$  の音源が直線上を一定速度で移動している. この直線上を速度  $10 \text{ m/sec}$  の一定速度で音源に近づく観測者が聞く音の振動数が  $450 \text{ Hz}$  であった. 音源の速さと向きを求めよ.
- (4) 観測者が, 静止音源に一定速度で近づき, そして, 遠ざかった. このとき, 音源の通過前後で, 観測される音の振動数が  $5\%$  低下した. 観測者の速さを求めよ.
- (5) 音源が, 静止した観測者に一定速度で近づき, そして, 遠ざかった. このとき, 音源が通過する前後で, 観測される音の振動数が  $5\%$  低下した. 音源の速さを求めよ.

基礎知識

II 選択問題

問2. 以下の (1) ~ (4) に答えよ.

(1) フェノール ( $C_6H_5OH$ ) が溶液 2 L あたり  $8.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$  含まれている. この溶液の濃度を ppm で求めよ. なお, この溶液の密度は  $1,003 \text{ kg/m}^3$  とする.

(2) 炭素, 水素, 酸素のみからなる化合物を 4.40 mg とり, 完全に燃焼させたところ, 二酸化炭素が 8.82 mg, 水が 3.58 mg 生成した. 一方, 分子量を測定した結果, 88 であった. (a) および (b) に答えよ.

(a) この化合物の分子式を求めよ.

(b) この化合物 264 g を完全燃焼するのに必要な酸素の質量を求めよ.

(3) 次の文章は, 反応速度について述べたものである. (a) および (b) に答えよ.

(a) 文中の ( ) 内にあてはまる語句を答えよ.

反応速度に影響を及ぼす因子には, ( ① ), ( ② ), ( ③ ), 圧力, 光の存在などがある. <sup>(x)</sup>( ① ) が高くなると, 分子の運動エネルギーが大きくなり, 衝突回数が増す. また, ( ④ ) 状態に達する分子数の割合が増える. その結果, 反応速度は大きくなる. ( ② ) が高くなると, 反応物質間の距離が短くなることで衝突回数が増す. その結果, 反応速度は大きくなる. ( ③ ) が反応速度を大きくするのは, ( ③ ) が反応物を吸着し, ( ④ ) エネルギーを低下させるからである. なお, ヘスの法則に従うと, ( ③ ) は ( ④ ) エネルギーに変化をもたらすが, ( ⑤ ) には変化をもたらさない.

(b) 下線 (x) に基づいて, アレニウスの式を示せ.

(4) 図1に示す高分子化合物について, (a) ~ (c) に答えよ.

(a) この高分子化合物は熱可塑性樹脂に分類される. 熱可塑性とはどのような特性か, 説明せよ.

(b) この高分子化合物を脱水縮合により生成する反応式を示せ.

(c) この高分子化合物の平均分子量が  $2.40 \times 10^4$  であったとする. この高分子化合物の重合度  $n$  を踏まえ, 1分子中に平均何個のエステル結合が含まれているかを答えよ.

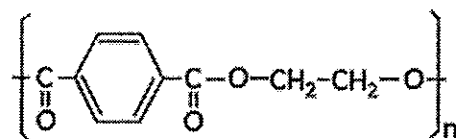


図1

基礎知識

II 選択問題

問3. 以下の (1) ~ (4) に答えよ.

(1) タマネギの根端細胞を用いて体細胞分裂を観察するためには、まず、発根させて根の先端を切り取り、酢酸に一定時間浸漬させた後、染色液で染色する。さらに、3%塩酸に根を浸し、60°Cの湯で温める。この後、プレパラートを作成する。

下線部の操作は何のために行われるものであるか、50字程度で答えよ。

(2) 細胞を擦り潰してミトコンドリアのみを分離したものに、グルコースまたはコハク酸を加えた後、酸素の消費速度を測定した。グルコースを加えた場合とコハク酸を加えた場合のそれぞれについて、結果はどのようになると考えられるか、理由を含めて100字程度で説明せよ。

(3) ヒトの聴覚について、音波が耳に到達して聴覚が生じるまでの経路を、以下の言葉をすべて用いて200字程度で説明せよ。

うずまき管, おおい膜, 音波, 外耳道, 感覚毛, 基底膜, 興奮, 鼓膜, コルチ器, 耳殻, 耳小骨, 振動, 増幅, 大脳, 中耳, 聴細胞, 聴神経, 内耳, リンパ液

(4) 哺乳類の耳で受容される平衡感覚に関する以下の文について、[ア] ~ [エ] にあてはまる言葉を埋めよ。

生物が重力や運動の方向を受容する感覚器を平衡器といい、その感覚を平衡感覚という。哺乳類では、内耳の [ア] と [イ] が平衡感覚器としてはたらいっている。[ア] の内部には、感覚毛をもった受容細胞があり、その上に [ウ] がある。からだが傾くと [ウ] がずれ、これによって重力の方向とその変化を感じる。一方、互いに直交した3個の [イ] に、感覚毛をもった受容細胞がある。からだを回転させると管内の [エ] 液の動きが変化し、感覚毛が刺激されて回転運動の方向や速さを感じる。

## 基礎知識

---

### 問題1

以下の(1)から(6)の人名・用語について、それぞれ簡潔に説明しなさい。

(1) フリードリヒ・ヴィルヘルム・アウグスト・フレーベル

(2) PISA

(3) 児童福祉法

(4) 帰無仮説

(5) アタッチメント

(6) QOL

### 問題2

医学における精神の治療と、臨床心理学における心の援助について、共通するところと異なるところを挙げて、論じなさい。

### 問題3

現代社会における、「子どもと悪」の問題について論じなさい。

平成31年度 お茶の水女子大学 生活科学部 第3年次編入学試験

人間生活学科 生活社会科学プログラム

## 基礎知識

---

日本の家族の変化と働き方の変化について以下の間に答えなさい。

- 1) 戦後から今日まで、日本の家族の構成や規模などがどのように変化したか、またはしなかったのか、若年期、中高齢期などのライフステージに触れながら述べなさい。
- 2) 1) の解答を踏まえながら、女性の働き方がどのように変化したのか、しなかったのか、産業構造、社会保障制度、家族規範などに触れつつ論じなさい。

平成31年度 お茶の水女子大学 生活科学部 第3年次編入学試験

人間生活学科 生活文化学プログラム

## 基礎知識

---

問 ファストフードやファストファッションなどの普及により、どこでも同じ品質の商品やサービスが利用できるようになった。これにより私たちの暮らしはどのように変容しただろうか。具体例をあげて論じなさい。(答案用紙に記入すること)