



入学試験問題集

2024年度

2024年度一般選抜問題

試験日程

A日程（1日目）

A日程（2日目）

B日程

試験教科

- 数学
- 物理
- 化学
- 生物
- 物理基礎
- 化学基礎
- 生物基礎
- 英語

※A日程はマークシート式、B日程は記述式で実施。

2024年度一般選抜A日程(1日目) 数学

1

(1) $I = x^4 - 7x^2 - 18$ を因数分解すると

$$I = (x - \boxed{\text{ア}})(x + \boxed{\text{イ}})(x^2 + \boxed{\text{ウ}}) \text{ となる。}$$

(2) 次の ①, ②, ③ のうち, 正しいものは $\boxed{\text{エ}}$ である。

① 「 a, b のうち, 少なくともひとつは負の数である」の否定は

「 a, b はどちらも 0 以上の数である」

② 「 $a = 0$ かつ $b = 1$ ならば $ab = 0$ 」の対偶は

「 $a \neq 0$ または $b \neq 1$ ならば $ab \neq 0$ 」

③ 「 $1 < |a|$ ならば $a \neq 1$ 」の逆は「 $a = 1$ ならば $|a| \leq 1$ 」

(3) 三角形 ABC において, $AB = 2\sqrt{6}$, $CA = 3$, $\angle C = 120^\circ$ のとき,

$$\cos B = \frac{\sqrt{\boxed{\text{オカ}}}}{\boxed{\text{キ}}} \text{ である。}$$

(4) 10 個の値

5, 6, 7, 6, 4, 3, 5, 1, 3, x

のデータの平均値は 4.5 である。このとき, x の値は $\boxed{\text{ク}}$ で

あり, 第 1 四分位数は $\boxed{\text{ケ}}$ である。

(5) 整式 $x^3 + 2x^2 - x + a$ が $x + 2$ を因数に持つとき, 定数 a の値

は $\boxed{\text{コサ}}$ である。

(6) 不等式 $2x^2 + 2y^2 - 3x + 6y \leq 0$ の示す領域の面積 S は $\frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}} \pi$

である。

(7) $180^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ のとき, $-\sqrt{3} \leq 2 \cos \theta \leq 1$ を満たす θ の値の

範囲は $\boxed{\text{タ}} \leq \theta \leq \boxed{\text{チ}}$ である。

$\boxed{\text{タ}}, \boxed{\text{チ}}$ の解答群

① 180° ② 210° ③ 225° ④ 240° ⑤ 270°
⑥ 300° ⑦ 315° ⑧ 330° ⑨ 360°

(8) 関数 $y = 2^{2x-1} - 3 \cdot 2^x + \frac{9}{2}$ の最小値を与える x は

$x = \log_{\boxed{\text{ツ}}} \boxed{\text{テ}}$ である。

(9) $f'(x) = 6x(x - 1) + 2$, $f(-1) = -4$ を満たす関数 $f(x)$ は,

$f(x) = \boxed{\text{ト}} x^3 - \boxed{\text{ナ}} x^2 + \boxed{\text{ニ}} x + \boxed{\text{ヌ}}$ である。

(10) 924 の正の約数の個数は $\boxed{\text{ネノ}}$ 個である。

(11) 和 $S = \sum_{k=2}^{n-1} 6k^2$ を計算すると

$S = \boxed{\text{ハ}} n^3 - \boxed{\text{ヒ}} n^2 + n - \boxed{\text{フ}}$ となる。

2

(1) 周囲の長さが 20cm の長方形で、

(あ) 面積が 20cm^2 以上

(い) 縦の長さが横の長さより短い

となるものを考える。

縦の辺の長さを $a\text{ cm}$ ($a > 0$) とすると、(あ) の条件から a は

2 次不等式

$$a^2 - \boxed{\text{アイ}} a + \boxed{\text{ウエ}} \leq 0$$

を満たすので、これを解くと

$$\boxed{\text{オ}} - \sqrt{\boxed{\text{カ}}} \leq a \leq \boxed{\text{オ}} + \sqrt{\boxed{\text{カ}}}$$

となる。

よって (あ), (い) の両方を満たす a の値の範囲は、

$$\boxed{\text{オ}} - \sqrt{\boxed{\text{カ}}} \leq a < \boxed{\text{キ}}$$

である。

(2) 平面上に 10 本の直線があり、どの 2 本も平行ではなく、どの 3 本

も 1 点で交わらないとする。このとき、交点は全部で $\boxed{\text{クケ}}$ 個ある。

また、この 10 本の直線のから 1 本を取り除いた場合、残りの 9 本の直線が作る三角形は全部で $\boxed{\text{コサ}}$ 個になる。

3

(1) [イ] 空間ベクトル $\vec{a}$, $\vec{b}$, およびそれらのなす角 θ に対し,

$$\cos \theta = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \text{ となる。}$$

$\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イ}}$ の解答群

$$\begin{array}{lll} \text{① } \vec{a} \cdot \vec{b} & \text{② } |\vec{a} + \vec{b}| & \text{③ } |\vec{a} - \vec{b}| \\ \text{④ } |\vec{a}| + |\vec{b}| & \text{⑤ } |\vec{a}| |\vec{b}| & \text{⑥ } 1 \end{array}$$

[ロ] 空間ベクトル $\vec{a} = (1, -1, 4)$, $\vec{b} = (x, y, 1)$ が $|\vec{b}| = 3\sqrt{2}$

で, $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角が 60° であるとする。

このとき, [イ] より $x - y = \boxed{\text{ウ}}$ となる。

また, $|\vec{b}| = 3\sqrt{2}$ より $x^2 + y^2 = \boxed{\text{エオ}}$ となる。

よって $x = \boxed{\text{カ}}$, $\boxed{\text{キ}}$ となる。

(ただし $\boxed{\text{カ}} < \boxed{\text{キ}}$ とする。)

このとき $\vec{b}$ は,

$\vec{b} = (\boxed{\text{カ}}, \boxed{\text{クケ}}, 1), (\boxed{\text{キ}}, \boxed{\text{コサ}}, 1)$ と

なる。

(2) 3 次関数 $y = ax^3 + bx^2 - 3x + c$ (a, b, c は定数) のグラフの

$x = -1$ における接線の方程式が $y = 8x + 3$, $x = 1$ における

接線の方程式が $y = -8x - 1$ であるとする。

[イ] この 3 次関数を微分すると

$$y' = \boxed{\text{シ}} ax^2 + \boxed{\text{ス}} bx - 3$$

となる。

$x = -1$ における接線は, 接点が $(-1, \boxed{\text{セソ}})$ で, 傾き

が $\boxed{\text{タ}}$ である。 $x = 1$ における接線の傾きは $\boxed{\text{チツ}}$

なので, よって a, b, c の値は $a = \boxed{\text{テ}}$, $b = \boxed{\text{トナ}}$,

$c = \boxed{\text{ニヌ}}$ である。

[ロ] [イ] より

$$y' = (\boxed{\text{ネ}} x + \boxed{\text{ノ}})(x - \boxed{\text{ハ}})$$

となるので, y は $x = \boxed{\text{ヒ}}$ で極小値 $\boxed{\text{フヘホ}}$ をとる。

2024年度一般選抜A日程(2日目) 数学

1

(1) $x = \frac{1}{1+\sqrt{2}}, y = \frac{1}{1-\sqrt{2}}$ のとき $x^2 - y^2 =$ アイ $\sqrt{\text{ウ}}$ である。

(2) $U = \{x \mid 10 \leq x \leq 20 \text{ の整数} \}$ を全体集合とする。

$A = \{x \mid x \text{ は } 10 \leq x \leq 20 \text{ の素数} \}, B = \{x \mid x \text{ は } 3 \text{ の倍数} \}$ とするとき、 $\overline{A \cup B} =$ エ である。

エ の解答群

① ϕ ② $\{15\}$ ③ $\{10, 14, 16, 20\}$

④ $\{11, 12, 13, 15, 17, 18, 19\}$

⑤ $\{10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20\}$ ⑥ U

(3) 三角形 ABC において、 $BC + CA \cos C = AB \cos B$ が成り立つとき、三角形 ABC は オ $= 90^\circ$ の直角三角形である。

オ の解答群 ① $\angle A$ ② $\angle B$ ③ $\angle C$

(4) 複素数 $\alpha = 3 + 2i$ に対し、 $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\bar{\alpha}} = -\frac{\text{カ}}{\text{キク}}$ となる。

(5) 原点 O と 2 点 A(2, 1), B(2, 0) からなる直角三角形 OAB を考える。△OAB の斜辺 OA に垂直で △OAB の重心を通る直線の方程式は $y =$ ケコ $x +$ サ である。

(6) 下の表は 5 名の学生の数学と物理の小テストの点数である。

	A	B	C	D	E
数学 (点)	10	7	6	8	x
物理 (点)	9	8	6	10	7

数学の平均点よりも物理の平均点が高く、数学の点数の中央値は 8 点である。このとき、整数 x の値は シ (点) である。

(7) $I = \cos 165^\circ + \sin 15^\circ$ の値は、 $I = \frac{\text{ス} \sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$ である。

(8) $\log_{10} 2 = 0.3$ とするとき、不等式 $2^{5x} > 2000$ の解は $x >$ タ . チ である。

(9) $\int_1^2 (x+1)(2x-a)dx = 5$ を満たす定数 a の値は $a = \frac{\text{ツテ}}{\text{トナ}}$ である。

(10) a を自然数とする。 $a+1$ が 8 の倍数、 $a+2$ が 7 の倍数であるとき、次の ①~③ のうち正しいものは ニ である。

ニ の解答群

① $a+3$ は 56 の倍数 ② $a+7$ は 56 の倍数

③ $a+9$ は 56 の倍数

(11) 第 4 項が 23, 第 7 項が 11 の等差数列で、初めて負になるのは第 ヌネ 項である。

2

(1) 関数 $f(x) = x^2 + 4x - 3$ について考える。

[イ] $f(x) = (x + \boxed{\text{ア}})^2 - \boxed{\text{イ}}$ より, $y = f(x)$ のグラフ
の頂点は $(\boxed{\text{ウエ}}, \boxed{\text{オカ}})$ である。

[ロ] $f(x) = 2$ となる x は $x = \boxed{\text{キク}}, \boxed{\text{ケ}}$ なので,

$a \leq x \leq a + 5$ で $f(x)$ の最大値が 2, 最小値が $\boxed{\boxed{\text{オカ}}}$

となる a は, $a = \boxed{\text{コサ}}, \boxed{\text{シス}}$ である。

(ただし $\boxed{\boxed{\text{コサ}}} < \boxed{\boxed{\text{シス}}}$ とする。)

(2) さいころ 3 個を同時に投げるとする。

このとき, 少なくとも 1 個偶数の目が出る確率は $\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ である。

また, さいころ 3 個を同時に投げることが 3 回くり返したとき,

1 回だけ 3 個すべてが奇数の目である確率は $\frac{\boxed{\text{タチツ}}}{\boxed{\text{テトナ}}}$ である。

3

(1) $\vec{a} = (1, 3)$, $\vec{b} = (2, -1)$ とする。

[イ] $\vec{c} = (7, 0) = s\vec{a} + t\vec{b}$ となる実数 s, t の値は

$s = \boxed{\text{ア}}, t = \boxed{\text{イ}}$ である。

[ロ] $\vec{d} = p\vec{a} + 4\vec{b}$ が $\vec{d} \perp \vec{a}$ となる実数 p の値は

$p = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ であり, このとき $\vec{d}$ は,

$\vec{d} = \left(\frac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キ}}}, \frac{\boxed{\text{クケコ}}}{\boxed{\text{サ}}} \right) = \frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セ}}} (3, -1)$ となる。

(2) 関数 $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 4$ について考える。

[イ] この関数の導関数は

$$y' = \boxed{\text{ソ}} x^2 - \boxed{\text{タチ}} x + \boxed{\text{ツテ}}$$

なので, y は $x = \boxed{\text{ト}}$ のときに極大値 $\boxed{\text{ナ}}$ をとり,

$x = \boxed{\text{ニ}}$ のときに極小値 $\boxed{\text{ヌ}}$ をとる。

[ロ] このグラフの $x = 3$ における接線 ℓ_1 と平行なもうひとつの接線 ℓ_2 を求める。

ℓ_1 の傾きは $\boxed{\text{ネノ}}$ であり, 傾きが $\boxed{\text{ネノ}}$ になる接点の x 座標は $x = 3$, $\boxed{\text{ハ}}$ である。よって ℓ_2 の方程式は

$$y = \boxed{\text{ヒフ}} x + \boxed{\text{ヘ}}$$

である。

2024年度一般選抜B日程 数学

1 以下の問題の解答を、解答用紙の該当する枠内に書き込むこと。

なお、この問題は、解答用紙に**途中の計算式を記入する必要はない**。

(1) 次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases} 0.2x + 0.5 \geq 0.4x - 0.3 \\ \frac{1}{2}x > \frac{1}{3}x - 1 \end{cases}$$

(2) 実数を要素とする集合 $A = \{x \mid -1 < x < 2\}$,

$B = \{x \mid k \leq x \leq 3\}$ に対して、 $A \cap B$ が整数の要素を 1 つだけもつような実数 k の値の範囲を求めよ。

(3) 三角形 ABC において、 $BC=3$, $\angle C = 90^\circ$, $\tan B = \frac{\sqrt{5}}{2}$ のとき、AB の長さを求めよ。

(4) 以下のデータは、ある大学教員が 10 本の論文の審査にかけた日数である。

5, 12, 5, 3, 2, 19, 2, 2, 1, 2 (単位 日)

各値の偏差の最大値を求めよ。

(5) 等式 $\frac{(x-1)(x+3)}{(x-2)(x^2+1)} = \frac{a}{x-2} + \frac{b}{x^2+1}$ が x についての恒等式になるような定数 a, b の値を求めよ。

(6) 2 点 $A(1, 3)$, $B(-3, 0)$ から等距離にある点 P の軌跡の方程式を求めよ。

(7) $\sin \theta = \frac{2}{5}$ のとき、 $I = \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta} + \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta}$ の値を求めよ。

(8) $\log_2 x + \log_4 x - \log_8 x = 7$ のとき、 x の値を求めよ。

(9) 放物線 $y = -x^2 + 6x$ と x 軸、および 2 直線 $x = 1$, $x = 3$ で囲まれた図形の面積 S を求めよ。

(10) $\sqrt{n^2 - 51}$ が整数となるような正の整数 n の値をすべて求めよ。

(11) 等比数列 $\sqrt{2} - 1$, $2 - \sqrt{2}$, $2\sqrt{2} - 2, \dots$ の、初項から第 6 項までの和 S_6 を求めよ。

2 以下の問題の解答を, 解答用紙に記述せよ。

なお, この問題は, 解答用紙に**途中の計算式も記入すること**。

(1) 2 つの放物線 $C_1: y = x^2 + 4ax + 5a + 6$, $C_2: y = x^2 + 2ax + a$ (a は定数) について, C_1 の頂点が C_2 上にあるとき, a の値を求めよ。

(2) 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5 の数をひとつずつ書いたカード 8 枚から同時に 3 枚取り出す。その 3 枚のカードに書かれた数の合計が奇数になる確率 p を求めよ。また, その合計が 10 になる確率 q を求めよ。

3 以下の問題の解答を, 解答用紙に記述せよ。

なお, この問題は, 解答用紙に**途中の計算式も記入すること**。

(1) $\vec{a} = (1, 3, -2)$ と $\vec{b} = \vec{a} + t(2, -1, 2)$ が垂直のとき, 実数 t の値を求めよ。また, そのときの $|\vec{b} - \vec{a}|$ を求めよ。

(2) $f(x) = ax^3 - 3ax^2 + b$ (a, b は定数, $a > 0$) について, 次の問いに答えよ。

[イ] $f(x)$ の増減表を書き, 極大値を求めよ。

[ロ] $0 \leq x \leq 4$ における $f(x)$ の最大値が 10, 最小値が 0 のとき, a, b の値を求めよ。

2024年度一般選抜A日程（1日目）数学 正答例

1

- (1) $I = x^4 - 7x^2 - 18 = (x^2 - 9)(x^2 + 2) = (x - \boxed{3})(x + \boxed{3})(x^2 + \boxed{2})$
- (2) ① が正しい。② は対偶でなく裏、③ は逆でなく対偶
- (3) 正弦定理より $\frac{3}{\sin B} = \frac{2\sqrt{6}}{\sin 120^\circ} = 4\sqrt{2}$, よって $\sin B = \frac{3}{4\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{8}$ となる。 $\angle C$ が鈍角だから $\angle B$ は鋭角で $\cos B > 0$ であり, よって $\cos B = \sqrt{1 - \sin^2 B} = \sqrt{1 - \frac{9}{32}}$
 $= \sqrt{\frac{23}{32}} = \frac{\sqrt{\boxed{46}}}{\boxed{8}}$
- (4) $\frac{5+6+7+6+4+3+5+1+3+x}{10} = \frac{40+x}{10} = 4.5$ より $x = 45 - 40 = \boxed{5}$
 小さい順に並べると, 1, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 7 となるので, 第1四分位数は $\boxed{3}$
- (5) 因数定理より -2 を代入すると 0 となるから, $-8 + 8 + 2 + a = 0$ より $a = \boxed{-2}$
- (6) $x^2 + y^2 - \frac{3}{2}x + 3y \leq 0$, $\left(x - \frac{3}{4}\right)^2 + \left(y + \frac{3}{2}\right)^2 \leq \frac{9}{16} + \frac{9}{4} = \frac{45}{16}$ となり, これは半径が $\sqrt{\frac{45}{16}} = \frac{3\sqrt{5}}{4}$ の円の内部なので, その面積は $\frac{\boxed{45}}{\boxed{16}}\pi$
- (7) $-\frac{\sqrt{3}}{2} \leq \cos \theta \leq \frac{1}{2}$, および $180^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ より, $\boxed{210^\circ} \leq \theta \leq \boxed{300^\circ}$
- (8) $t = 2^x$ とすると, $y = \frac{t^2}{2} - 3t + \frac{9}{2} = \frac{1}{2}(t - 3)^2$ となるので, y の最小値は $t = 3$ のときにとる。このとき x は $2^x = 3$ より $x = \log_{\boxed{2}} \boxed{3}$
- (9) $f'(x) = 6x^2 - 6x + 2$ より $f(x) = \int (6x^2 - 6x + 2)dx = 2x^3 - 3x^2 + 2x + C$,
 $f(-1) = -2 - 3 - 2 + C = -4$ より $C = 3$, よって $f(x) = \boxed{2}x^3 - \boxed{3}x^2 + \boxed{2}x + \boxed{3}$
- (10) $924 = 2^2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 11$ なので, その約数の個数は, $3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = \boxed{24}$ 個
- (11) $S = \sum_{k=1}^n 6k^2 - 6n^2 - 6 = n(n+1)(2n+1) - 6n^2 - 6 = n(2n^2 + 3n + 1) - 6n^2 - 6$
 $= \boxed{2}n^3 - \boxed{3}n^2 + n - \boxed{6}$

2

- (1) 横の長さは $(10 - a)\text{cm}$ となるので, (あ) の条件より $a(10 - a) \geq 20$,
 よって 2 次不等式 $a^2 - \boxed{10}a + \boxed{20} \leq 0$ となる。
 2 次方程式 $a^2 - 10a + 20 = 0$ の解は, $a = 5 \pm \sqrt{25 - 20} = 5 \pm \sqrt{5}$ なので, 2 次不等式の解は $\boxed{5} - \sqrt{\boxed{5}} \leq a \leq 5 + \sqrt{5}$ となる。
 また (い) より $a < 10 - a$ なので $a < 5$ となり, よって (あ),(い) を満たす a の範囲は $5 - \sqrt{5} \leq a < \boxed{5}$
- (2) 2 本の直線から交点が 1 つだけ決まるので, 交点は全部で ${}_{10}\text{C}_2 = \frac{10 \cdot 9}{2} = \boxed{45}$ 個,
 三角形は 3 本の直線から 1 つだけ決まるので, 全部で ${}_9\text{C}_3 = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2} = \boxed{84}$ 個

3

- (1) [イ] $\cos 60^\circ = \frac{\boxed{\vec{a} \cdot \vec{b}}}{\boxed{|\vec{a}| |\vec{b}|}}$
 [ロ] $\frac{1}{2} = \frac{x - y + 4}{\sqrt{1 + 1 + 16} \times 3\sqrt{2}} = \frac{x - y + 4}{18}$ より, $x - y + 4 = 9$, よって $x - y = \boxed{5}$
 となる。また, $|\vec{b}|^2 = x^2 + y^2 + 1 = (3\sqrt{2})^2 = 18$ より $x^2 + y^2 = \boxed{17}$ となる。
 よって, $x^2 + (x - 5)^2 - 17 = 2x^2 - 10x + 8 = 0$, $x^2 - 5x + 4 = (x - 1)(x - 4) = 0$
 より, $x = \boxed{1}, \boxed{4}$ となる。
 $x = 1$ のときは $y = -4$, $x = 4$ のときは $y = -1$ となり, よって $\vec{b} = (1, \boxed{-4}), (4, \boxed{-1})$ となる。
- (2) [イ] $y' = \boxed{3}ax^2 + \boxed{2}bx - 3$ である。また, $x = -1$ での接線 $y = 8x + 3$ 上の接点は $(-1, \boxed{-5})$, 傾きは $\boxed{8}$ である。よって, $x = -1$ では $y' = 8$ なので $8 = 3a - 2b - 3$ より $3a - 2b = 11$ となる。
 $x = 1$ では接線の傾きは $\boxed{-8}$ で, よって $y' = -8$ なので $-8 = 3a + 2b - 3$ より $3a + 2b = -5$ となる。よって $a = \boxed{1}$, $b = \boxed{-4}$ となる。
 また, 元のグラフは $(-1, -5)$ を通るので, $-5 = -1 - 4 + 3 + c$ より $c = \boxed{-3}$ となる。
- [ロ] $y' = 3x^2 - 8x - 3 = (\boxed{3}x + \boxed{1})(x - \boxed{3})$ より, 増減表は以下のようになる。
- | | | | | | |
|------|------------|----------------|------------|----|------------|
| x | $\cdots$ | $-\frac{1}{3}$ | $\cdots$ | 3 | $\cdots$ |
| y' | + | 0 | - | 0 | + |
| y | $\nearrow$ | 極大 | $\searrow$ | 極小 | $\nearrow$ |
- $x = 3$ のとき y は $y = 27 - 36 - 9 - 3 = -21$ より $x = \boxed{3}$ で極小値 $\boxed{-21}$ をとる。

2024年度一般選抜A日程（2日目） 数学 正答例

1

- (1) 有理化すると, $x = \frac{1-\sqrt{2}}{1-2} = \sqrt{2}-1$, $y = \frac{1+\sqrt{2}}{1-2} = -\sqrt{2}-1$ となるので,

$$x^2 - y^2 = (x+y)(x-y) = (-2) \cdot 2\sqrt{2} = \boxed{-4}\sqrt{\boxed{2}}$$

- (2) $A = \{11, 13, 17, 19\}$, $B = \{12, 15, 18\}$ なので, $\overline{A \cup B} = \overline{\{11, 12, 13, 15, 17, 18, 19\}}$
 $= \boxed{\{10, 14, 16, 20\}}$

- (3) $a=BC$, $b=CA$, $c=AB$ とすると, 余弦定理より $\cos C = \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab}$,
 $\cos B = \frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$, よって与式は $a+b \frac{a^2+b^2-c^2}{2ab} = c \frac{c^2+a^2-b^2}{2ca}$,
 $2a^2+a^2+b^2-c^2=c^2+a^2-b^2$, $2a^2+2b^2=2c^2$, $a^2+b^2=c^2$ より
 $\boxed{\angle C} = 90^\circ$ の直角三角形。

- (4) $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\bar{\alpha}} = \frac{1}{3+2i} + \frac{1}{3-2i} = \frac{3-2i+3+2i}{(3+2i)(3-2i)} = \frac{6}{9+4} = \frac{\boxed{6}}{\boxed{13}}$

- (5) 重心の座標は $\left(\frac{4}{3}, \frac{1}{3}\right)$, 斜辺 OA の傾きは $\frac{1}{2}$ なので求める直線の傾きは -2 ,
 よって $y = -2\left(x - \frac{4}{3}\right) + \frac{1}{3} = -2x + 3$ より求める直線は $y = \boxed{-2}x + \boxed{3}$

- (6) $10+7+6+8+x < 9+8+6+10+7$ より $x < 9$, また 6, 7, 8, 10, x の中央値が 8
 なので, $x \geq 8$, よって $x = \boxed{8}$ (点)

- (7) $I = -\cos 15^\circ + \sin 15^\circ = \sin(45^\circ - 30^\circ) - \cos(45^\circ - 30^\circ)$
 $= \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ - (\cos 45^\circ \cos 30^\circ + \sin 45^\circ \sin 30^\circ)$
 $= \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} - \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} \right) = \frac{\boxed{-}\sqrt{\boxed{2}}}{\boxed{2}}$

- (8) $\log_{10} 2^{5x} = 5x \log_{10} 2 = 1.5x > \log_{10} 2000 = \log_{10} 2 + 3 = 3.3$ より,
 $x > \frac{3.3}{1.5} = \frac{11}{5} = \boxed{2.2}$

- (9) $\int_1^2 (x+1)(2x-a)dx = \int_1^2 \{2x^2 + (2-a)x - a\}dx = \left[\frac{2x^3}{3} + \frac{(2-a)x^2}{2} - ax \right]_1^2$
 $= \left(\frac{16}{3} + 4 - 2a - 2a \right) - \left(\frac{2}{3} + \frac{2-a}{2} - a \right) = \frac{14}{3} + 3 - \frac{5a}{2} = 5$ より, $\frac{5}{2}a = \frac{8}{3}$,
 よって $a = \frac{\boxed{16}}{\boxed{15}}$

- (10) $a+9 = a+1+8$ は 8 の倍数, $a+9 = a+2+7$ は 7 の倍数なので $a+9$ は 56 の倍数となり正しいものは $\boxed{③}$ 。なお, $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ は $a=47$ がひとつの反例。

- (11) 公差は $\frac{11-23}{7-4} = -4$ なので, 第 8 項以降は 7, 3, -1 となり, よって第 $\boxed{10}$ 項目で初めて負になる。

2

- (1) [イ] $f(x) = (x + \boxed{2})^2 - \boxed{7}$ より頂点は $(\boxed{-2}, \boxed{-7})$
 [ロ] $f(x) = 2$ となる x は $x^2 + 4x - 3 = 2$, $x^2 + 4x - 5 = (x+5)(x-1) = 0$ より $x = \boxed{-5}, \boxed{1}$ となる。最小値が -7 なのでこの範囲に $x = -2$ が含まれ, 最大値が 2 なので区間の左端が -5 か, 右端が 1 となる。よって $a = \boxed{-5}, \boxed{-4}$

- (2) 1 個も偶数の目が出ない確率は $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$ なので, 少なくとも 1 個偶数の目が出る確率は $1 - \frac{1}{8} = \frac{\boxed{7}}{\boxed{8}}$

3 個すべてが奇数の目になる確率は $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$ なので, 3 回繰り返して 1 回だけ 3 個すべてが奇数の目になる確率は ${}_3C_1 \frac{1}{8} \cdot \left(\frac{7}{8}\right)^2 = \frac{3 \cdot 7^2}{8^3} = \frac{\boxed{147}}{\boxed{512}}$

3

- (1) [イ] $(7, 0) = s\vec{a} + t\vec{b} = (s+2t, 3s-t)$ より $s+2t=7$, $3s-t=0$,
 よって $s = \boxed{1}$, $t = \boxed{3}$
 [ロ] $\vec{d} = p\vec{a} + 4\vec{b} = (p+8, 3p-4)$ が $\vec{a}$ と垂直なので,
 $\vec{d} \cdot \vec{a} = p+8+3(3p-4) = 10p-4 = 0$ より $p = \frac{\boxed{2}}{\boxed{5}}$, このとき,
 $\vec{d} = \frac{2}{5}(1, 3) + 4(2, -1) = \left(\frac{\boxed{42}}{\boxed{5}}, \frac{\boxed{-14}}{\boxed{5}} \right) = \frac{\boxed{14}}{\boxed{5}}(3, -1)$

- (2) [イ] $y' = \boxed{6}x^2 - \boxed{18}x + \boxed{12} = 6(x^2 - 3x + 2) = 6(x-1)(x-2)$ なので, 増減表は以下ようになる。

x	$\cdots$	1	$\cdots$	2	$\cdots$
y	+	0	-	0	+
y	$\nearrow$	極大	$\searrow$	極小	$\nearrow$

よって, $x = \boxed{1}$ のときに極大値 $y = 2 - 9 + 12 + 4 = \boxed{9}$ をとり,
 $x = \boxed{2}$ のときに極小値 $y = 16 - 36 + 24 + 4 = \boxed{8}$ をとる。

[□] $x = 3$ では $y' = 12$ なので ℓ_1 の傾きは $\boxed{12}$, $6x^2 - 18x + 12 = 12$ となる x は $x^2 - 3x = 0$ より $x = 3, \boxed{0}$ となる。よって ℓ_2 は $x = 0$ での接線で, その接点は $(0, 4)$, よって ℓ_2 の方程式は $y = \boxed{12}x + \boxed{4}$

2024年度一般選抜B日程 数学 正答例

1

(1) $-6 < x \leq 4$	(7) $I = 5$
(2) $0 < k \leq 1$	(8) $x = 64$
(3) $AB = \frac{9}{2}$	(9) $S = \frac{46}{3}$
(4) 最大値 13.7 (日)	(10) $n = 10, 26$
(5) $a = 1, b = 2$	(11) $S_6 = 7$
(6) $y = -\frac{4}{3}x + \frac{1}{6}$	

- (1) $2x + 5 \geq 4x - 3, -2x \geq -8$ より $x \leq 4$, また $3x > 2x - 6$ より $x > -6$, よって $-6 < x \leq 4$
- (2) A に含まれる整数は 0 と 1 なので, B がこのいずれかのみ, すなわち 1 のみを持つようにすればよいから $0 < k \leq 1$
- (3) $\tan B = \frac{CA}{3} = \frac{\sqrt{5}}{2}$ より, $CA = \frac{3}{2}\sqrt{5}$, よって $AB = \sqrt{9 + \frac{45}{4}} = \sqrt{\frac{81}{4}} = \frac{9}{2}$
- (4) 平均値は $\frac{5 + 12 + 5 + 3 + 2 + 19 + 2 + 2 + 1 + 2}{10} = \frac{53}{10} = 5.3$, よって偏差の最大値は $19 - 5.3 = 13.7$ (日)
- (5) $(x - 1)(x + 3) = a(x^2 + 1) + b(x - 2), x^2 + 2x - 3 = ax^2 + bx + a - 2b$ より, $a = 1, b = 2$
- (6) P の軌跡は線分 AB の垂直二等分線となる。 AB の中点 M は $M\left(-1, \frac{3}{2}\right)$, AB の傾きは $\frac{0 - 3}{-3 - 1} = \frac{3}{4}$ なので, 傾きが $-\frac{4}{3}$ で M を通る直線を求めればよい。
 $y = -\frac{4}{3}(x + 1) + \frac{3}{2} = -\frac{4}{3}x - \frac{4}{3} + \frac{3}{2} = -\frac{4}{3}x + \frac{1}{6}$ より $y = -\frac{4}{3}x + \frac{1}{6}$
- (7) $I = \frac{\sin \theta(1 + \cos \theta) + \sin \theta(1 - \cos \theta)}{(1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta)} = \frac{2 \sin \theta}{1 - \cos^2 \theta} = \frac{2 \sin \theta}{\sin^2 \theta} = \frac{2}{\sin \theta} = 2 \div \frac{2}{5} = 5$
- (8) $\log_2 x + \log_4 x - \log_8 x = \log_2 x + \frac{\log_2 x}{\log_2 4} - \frac{\log_2 x}{\log_2 8} = \left(1 + \frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \log_2 x$
 $= \frac{7}{6} \log_2 x = 7$ より, $\log_2 x = 6$, よって $x = 2^6 = 64$

- (9) $y = -x^2 + 6x$ は x 軸と $x = 0, 6$ で交わり $0 < x < 6$ では $y > 0$ なので 求める面積 S は $S = \int_1^3 (-x^2 + 6x) dx = \left[-\frac{x^3}{3} + 3x^2\right]_1^3 = -9 + 27 - \left(-\frac{1}{3} + 3\right) = \frac{46}{3}$
- (10) $\sqrt{n^2 - 51} = m$ とすると $n^2 - 51 = m^2, n^2 - m^2 = (n - m)(n + m) = 51 = 3 \times 17$ となり, n, m は正の整数より $n - m < n + m$ なので,
 $\begin{cases} n - m = 3 \\ n + m = 17 \end{cases}$ または $\begin{cases} n - m = 1 \\ n + m = 51 \end{cases}$ のいずれかとなる。
前者の場合は $n = 10, m = 7$, 後者の場合は $n = 26, m = 25$ となるので, $n = 10, 26$
- (11) 公比は $\frac{2 - \sqrt{2}}{\sqrt{2} - 1} = \sqrt{2}$ なので, $S_6 = (\sqrt{2} - 1) \frac{(\sqrt{2})^6 - 1}{\sqrt{2} - 1} = 8 - 1 = 7$

2

- (1) C_1 の頂点は, $y = (x + 2a)^2 - 4a^2 + 5a + 6$ より $(-2a, -4a^2 + 5a + 6)$, これが C_2 上にあるから, $-4a^2 + 5a + 6 = 4a^2 - 4a^2 + a = a, 4a^2 - 4a - 6 = 0, 2a^2 - 2a - 3 = 0$,
よって $a = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 6}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{7}}{2}$
- (2) 合計が奇数になるのは, 奇数が 3 枚の場合と, 奇数が 1 枚で偶数が 2 枚の場合。よって, $p = \frac{{}_4C_3 + {}_4C_1 \times {}_4C_2}{{}_8C_3} = \frac{4 + 4 \times 6}{56} = \frac{1}{2}$
合計が 10 になる組は, $(2, 3, 5), (2, 4, 4), (3, 3, 4)$ の組のみ。よって,
 $q = \frac{({}_2C_1)^3 + {}_2C_1 \times {}_2C_2 + {}_2C_2 \times {}_2C_1}{{}_8C_3} = \frac{8 + 2 + 2}{56} = \frac{3}{14}$

3

- (1) $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}|^2 + t \vec{a} \cdot (2, -1, 2) = 1 + 9 + 4 + t(2 - 3 - 4) = 14 - 5t = 0$ より,
 $t = \frac{14}{5}$, また, このとき $\vec{b} - \vec{a} = \frac{14}{5}(2, -1, 2)$ より,
 $|\vec{b} - \vec{a}| = \frac{14}{5} |(2, -1, 2)| = \frac{14}{5} \sqrt{4 + 1 + 4} = \frac{42}{5}$
- (2) [イ] $f'(x) = 3ax^2 - 6ax = 3ax(x - 2)$, および $a > 0$ より, 増減表は以下のようになる。

x	$\cdots$	0	$\cdots$	2	$\cdots$
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	$\nearrow$	b	$\searrow$	$-4a + b$	$\nearrow$

よって, 極大値は b ($x = 0$ のとき)

[ロ] $0 \leq x \leq 4$ での最小値は $x = 2$ でとるから $-4a + b = 0$ となる。

最大値は $x = 0$ か, または $x = 4$ でとるが, $f(4) = 64a - 48a + b = 16a + b$ で
 $a > 0$ より $f(4)$ が最大値となるので, $16a + b = 10$ となる。よって, $a = \frac{1}{2}, b = 2$

2024年度一般選抜 A 日程(1日目) 物理

1 以下の問いに対する答えを解答表の中から選び、番号をマークしなさい。

- (1) 軽いばねの一端に 0.50 kg のおもりをつるすと、ばねは 9.8 cm 伸びて静止した。次におもりを少し下に引っ張って静かに手を離したところ、おもりは単振動を始めた。この単振動の周期を求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

解答表 単振動の周期 [s]

(1)	0.063	(2)	0.63	(3)	6.3	(4)	63	(5)	6.3×10^2
-----	-------	-----	------	-----	-----	-----	----	-----	-------------------

- (2) 電磁波を波長の短い順に並べた。正しいものはどれか。左端の電磁波の波長が最も短いとする。

- ① 可視光線－紫外線－ γ 線－赤外線－X 線
- ② 赤外線－ γ 線－可視光線－X 線－紫外線
- ③ γ 線－X 線－紫外線－可視光線－赤外線
- ④ 紫外線－可視光線－X 線－赤外線－ γ 線
- ⑤ X 線－赤外線－紫外線－ γ 線－可視光線

解答表 正しいもの

(1)	①	(2)	②	(3)	③	(4)	④	(5)	⑤
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

- (3) 単原子分子の理想気体を、体積が $6.0 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ の容器に入れたところ、圧力 $2.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、温度 $2.6 \times 10^2 \text{ K}$ となった。次に体積を一定にしたまま、気体の温度を $6.5 \times 10^2 \text{ K}$ にしたとき、気体の圧力を求めよ。

解答表 気体の圧力 [Pa]

(1)	2.0×10^{-6}	(2)	33	(3)	3.0×10^3	(4)	5.0×10^5	(5)	8.0×10^5
-----	----------------------	-----	----	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------

- (4) 真空中の波長が $6.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ の光が、屈折率 1.2 の物質に入射した。この物質中での光の速さを求めよ。ただし、真空中の光の速さを $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$ とする。

解答表 光の速さ [m/s]

(1)	4.0×10^{-9}	(2)	2.5×10^8	(3)	3.0×10^8	(4)	3.6×10^8	(5)	5.0×10^{14}
-----	----------------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	----------------------

2

次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

水平面とのなす角（傾斜角） θ が変えられる斜面がある。図 1 のように、上端から斜面に沿って長さ L_0 [m] の部分は摩擦がなく、その他の部分は摩擦があるとする。斜面の上端に質量 m [kg] の小物体を静かに置いたところ、小物体は斜面を滑り始め、摩擦のある部分を L_1 [m] だけ滑って静止した。以下の問いに答えよ。ただし、斜面の摩擦のある部分と小物体の間の動摩擦係数を μ' 、重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。

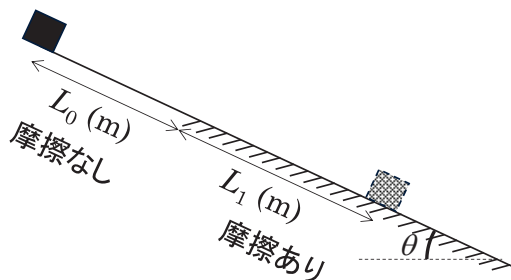


図 1

- (1) 斜面の摩擦のない部分を滑り降りるときの小物体の加速度の大きさを求めよ。

解答 加速度 [m/s²]

アの解答群	(1) g (2) $g \cos \theta$ (3) $g \sin \theta$ (4) $g \tan \theta$ (5) $\frac{1}{2} g$
-------	---

- (2) 斜面の摩擦のない部分を滑りきるのに要する時間を求めよ。

解答 時間 [s]

イの解答群	(1) $\sqrt{\frac{2L_0}{g}}$ (2) $\sqrt{\frac{2L_0}{g \sin \theta}}$ (3) $\sqrt{\frac{2L_0}{g \cos \theta}}$ (4) $\sqrt{\frac{2L_0}{g}} \sin \theta$ (5) $\sqrt{\frac{2L_0}{g}} \cos \theta$
-------	--

- (3) 斜面の摩擦のない部分を滑りきる瞬間の小物体の速さを求めよ。

解答 速さ [m/s]

ウの解答群	(1) $\sqrt{2gL_0}$ (2) $\sqrt{2gL_0 \sin \theta}$ (3) $\sqrt{2gL_0 \cos \theta}$ (4) $\sqrt{2gL_0} \sin \theta$ (5) $\sqrt{2gL_0} \cos \theta$
-------	---

- (4) 小物体が滑り始めてから静止するまでに、摩擦力が小物体にした仕事を求めよ。

解答 摩擦力の仕事 [J]

エの解答群	(1) $-\mu' mg L_1$ (2) $-\mu' mg L_1 \sin \theta$ (3) $-\mu' mg L_1 \cos \theta$ (4) $-\mu' mg L_1 \tan \theta$ (5) $-\mu' mg L_1 \sin \theta \cos \theta$
-------	---

- (5) 小物体が滑り始めてから静止するまでに、重力が小物体にした仕事を求めよ。

解答 重力の仕事 [J]

オの解答群	(1) $mg(L_0 + L_1)$ (2) $mg(L_0 + L_1) \sin \theta$ (3) $mg(L_0 + L_1) \cos \theta$ (4) $mg(L_0 + L_1) \sin 2\theta$ (5) $mg(L_0 + L_1) \cos 2\theta$
-------	--

- (6) L_1 を L_0 , θ , μ' を用いて表しなさい。

解答 $L_1 =$ [m]

カの解答群	(1) $\frac{L_0 \sin \theta}{\mu' \cos \theta - \sin \theta}$ (2) $\frac{L_0 \cos \theta}{\mu' \cos \theta - \sin \theta}$ (3) $\frac{L_0 \sin \theta}{\mu' \sin \theta + \cos \theta}$ (4) $\frac{L_0 \cos \theta}{\mu' \sin \theta + \cos \theta}$ (5) $\frac{L_0 \sin \theta \cos \theta}{\mu' \sin \theta + \cos \theta}$
-------	---

- (7) θ を大きくすると L_1 を大きくすることができる。そこで、(6)において、 L_1 が無限大となる場合の μ' と θ の関係を求めよ。

解答 μ' と θ の関係

キの解答群	(1) $\mu' = \theta$ (2) $\mu' = \sin \theta$ (3) $\mu' = \cos \theta$ (4) $\mu' = \tan \theta$ (5) $\mu' = \sin \theta + \cos \theta$
-------	--

- (8) (7) の関係を満たすとき、小物体は摩擦のある斜面上をどのように運動するか。次の中から最も適切なものを選べ。

解答 最も適切なもの

- ❶ 速度が一定の割合で増加しながら滑り続ける。
- ❷ 速度が一定の割合で減少しながら滑り続ける。
- ❸ 加速度が一定の割合で増加しながら滑り続ける。
- ❹ 加速度が一定の割合で減少しながら滑り続ける。
- ❺ 速度が一定のまま滑り続ける。

クの解答群	(1) ❶ (2) ❷ (3) ❸ (4) ❹ (5) ❺
-------	--

3 次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

図2のように可変抵抗、自己インダクタンス L [H] の抵抗の無視できるコイル、電気容量 C [F] のコンデンサーが直列につながった交流回路がある。ある時刻 t [s] での交流電源電圧 V [V] は、 $V = A \sin \omega t$ で表されるものとする。

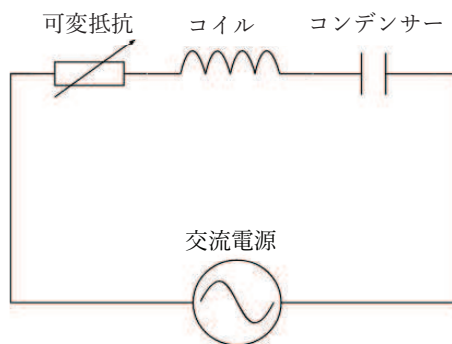


図2

このとき、コイルの リアクタンスは [Ω] であり、コンデンサーの リアクタンスは [Ω] となる。可変抵抗の抵抗値が R [Ω] の場合、回路のインピーダンスは [Ω] となる。回路に流れる電流が最大になるのはコンデンサーの容量 C が [F] のときである。このときの電流の最大値は [A]、電流の実効値は [A] となる。

ア，ウの解答群	(1) 相互 (2) 容量 (3) 自己 (4) 誘導 (5) 交流
---------	------------------------------------

イ，エ，カの解答群	(1) ωC (2) $\frac{1}{\omega C}$ (3) ωL (4) $\frac{1}{\omega L}$ (5) $\omega^2 L$ (6) $\frac{1}{\omega^2 L}$ (7) $\omega^2 C$ (8) $\frac{1}{\omega^2 C}$ (9) L (0) C
-----------	--

オの解答群	(1) $\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$ (2) $\sqrt{R^2 + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$ (3) $\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$ (4) $\frac{\omega C - \frac{1}{\omega L}}{R}$ (5) $\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2 + \omega^2 C^2}$
-------	---

キ，クの解答群	(1) $\frac{A}{R}$ (2) $\frac{A}{2R}$ (3) $\frac{\sqrt{2}A}{2R}$ (4) $\frac{\sqrt{2}A}{R}$ (5) $\frac{2A}{R}$ (6) $\frac{V}{R}$ (7) $\frac{V}{2R}$ (8) $\frac{\sqrt{2}V}{2R}$ (9) $\frac{\sqrt{2}V}{R}$ (0) $\frac{2V}{R}$
---------	--

2024年度一般選抜A日程(2日目) 物理

1

以下の問いに対する答えを解答表の中から選び、番号をマークしなさい。

- (1) 一直線上を左向きに 20 m/s で近づいてきた質量 0.20 kg のボールをバットで打ち返したところ、同じ直線上を右向きに 10 m/s で遠ざかっていった。バットがボールに与えた力積の大きさを求めよ。

解答表 力積の大きさ $[\text{N}\cdot\text{s}]$

(1)	2.0	(2)	4.0	(3)	6.0	(4)	8.0	(5)	10
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

- (2) 電気容量が $6.0 \mu\text{F}$ のコンデンサーに 10 V の電圧を加えたとき、コンデンサーに蓄えられる静電エネルギーを求めよ。

解答表 静電エネルギー $[\text{J}]$

(1)	3.0×10^{-5}	(2)	6.0×10^{-5}	(3)	3.0×10^{-4}	(4)	6.0×10^{-4}	(5)	60
-----	----------------------	-----	----------------------	-----	----------------------	-----	----------------------	-----	----

- (3) 真空中の波長が $6.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ の光が、屈折率 1.2 の物質に入射した。この物質中での光の波長を求めよ。

解答表 物質中での光の波長 $[\text{m}]$

(1)	5.0×10^{-7}	(2)	7.2×10^{-7}	(3)	1.5×10^2	(4)	1.8×10^2	(5)	2.2×10^2
-----	----------------------	-----	----------------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-------------------

- (4) 1 個の電子が、電位差 1.0 V の間で加速されたときに得る運動エネルギーを求めよ。ただし、電気素量を $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ とする。

解答表 電子の運動エネルギー $[\text{J}]$

(1)	1	(2)	4.1×10^{-15}	(3)	1.6×10^{-19}	(4)	6.6×10^{-34}	(5)	7.0×10^{-51}
-----	---	-----	-----------------------	-----	-----------------------	-----	-----------------------	-----	-----------------------

2

次の ～ に最も適する答えを解答群から選び，番号をマークしなさい。

摩擦のある水平な床の上に一端が固定されたばね定数 k [N/m] の質量の無視できる軽いばねがあり，他端に質量 m [kg] の小物体を取り付けた。小物体をばねが自然長より a [m] だけ伸びるように引いてから，手を静かに離すと，小物体は動き始め，ばねが初めて自然長より b [m] だけ縮んだときに小物体は止まり，その後動き出すことはなかった。床と小物体の間の静止摩擦係数を 2μ ，動摩擦係数を μ ，重力加速度の大きさを g [m/s²] とする。

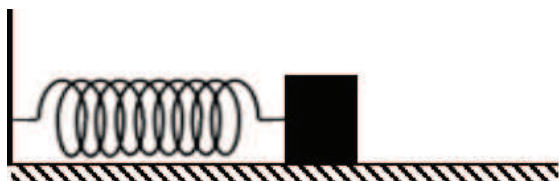


図 2

(1) ばねが自然長より a [m] だけ伸びた位置での小物体の弾性力による位置エネルギーを求めよ。

解答 位置エネルギー [J]

アの解答群	(1) ka (2) $\frac{1}{2}ka$ (3) $\frac{1}{2}k^2a$ (4) ka^2 (5) $\frac{1}{2}ka^2$
-------	---

(2) 手を離したときに小物体が動き始めるための a の条件を求めよ。

解答 a の条件

イの解答群	(1) $a > \frac{mg}{k}$ (2) $a > \frac{\mu mg}{k}$ (3) $a > \frac{2mg}{k}$ (4) $a > \frac{2\mu mg}{k}$ (5) $a > \frac{g}{k}$
-------	--

(3) 自然長の位置を通過するまでに摩擦力が小物体にした仕事を求めよ。

解答 仕事 [J]

ウの解答群	(1) $-2\mu mga$ (2) $-\mu mga$ (3) $-\frac{1}{2}\mu mga$ (4) $-\frac{1}{2}\mu ka^2$ (5) 0
-------	--

(4) 自然長の位置を通過するときの小物体の運動エネルギーを求めよ。

解答 運動エネルギー [J]

エの解答群	(1) $\frac{1}{2}ka^2 - 2\mu mga$ (2) $\frac{1}{2}ka^2 - \mu mga$ (3) $\frac{1}{2}ka^2 + 2\mu mga$ (4) $\frac{1}{2}ka^2 + \mu mga$ (5) 0
-------	--

(5) 自然長の位置を通過するときの小物体の速さを求めよ。

解答 速さ [m/s]

オの解答群	(1) $\sqrt{\frac{ka^2-2\mu mga}{m}}$ (2) $\sqrt{\frac{ka^2-\mu mga}{m}}$ (3) $\sqrt{\frac{ka^2+2\mu mga}{m}}$ (4) $\sqrt{\frac{ka^2+\mu mga}{m}}$ (5) 0
-------	--

(6) b を a, m, k, g, μ を用いて表しなさい。

解答 $b =$

カの解答群	(1) $a - \frac{3\mu mg}{k}$ (2) $a - \frac{2\mu mg}{k}$ (3) $a - \frac{\mu mg}{k}$ (4) $a - \frac{\mu mg}{2k}$ (5) $a - \frac{\mu mg}{3k}$
-------	---

(7) a の最大値 $a_{\max}$ を m, k, g, μ を用いて表しなさい。

解答 $a_{\max} =$

キの解答群	(1) $\frac{\mu mg}{k}$ (2) $\frac{2\mu mg}{k}$ (3) $\frac{3\mu mg}{k}$ (4) $\frac{4\mu mg}{k}$ (5) $\frac{5\mu mg}{k}$
-------	--

(8) はじめに $a_{\max}$ より大きく引いたとする。手を静かに離した後、小物体はどのような運動をするか。次の中から最も適切なものを選び。

解答 最も適切なもの

- ❶ b より自然長に近い位置で止まり、その後は動き出さない。
- ❷ b より自然長に近い位置でいったん止まるが、その後折り返して運動を始める。
- ❸ b より自然長から遠い位置で止まり、その後は動き出さない。
- ❹ b より自然長から遠い位置でいったん止まるが、その後折り返して運動を始める。
- ❺ 何回も折り返しを繰り返して振動し続ける。

クの解答群	(1) ❶ (2) ❷ (3) ❸ (4) ❹ (5) ❺
-------	-------------------------------

3 次の [A], [B] の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

[A] なめらかに動くピストンのついた円筒容器を縦に置き、 $3.0 \times 10^2 \text{ K}$ の単原子分子の理想気体を 3.0 mol 入れ、気体の圧力が $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ になるようにピストンの上におもりをのせた。このとき、気体の体積は、 $2.5 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ であった。次に圧力を一定に保ちながら気体に熱を加えたところ、気体の温度は $4.0 \times 10^2 \text{ K}$ になった。以下の問いに答えよ。

(1) $4.0 \times 10^2 \text{ K}$ のときの気体の体積を求めよ。
 解答 気体の体積 [m^3]

アの解答群	(1) 1.9×10^{-2} (2) 2.5×10^{-2} (3) 3.3×10^{-2}
	(4) 5.0×10^{-2} (5) 5.8×10^{-2}

(2) 気体がした仕事を求めよ。
 解答 仕事 [J]

イの解答群	(1) -2.5×10^3 (2) -25 (3) 0 (4) 25 (5) 2.5×10^3
-------	---

(3) 気体の内部エネルギーの変化量を求めよ。
 解答 内部エネルギーの変化量 [J]

ウの解答群	(1) 2.5×10^3 (2) 3.8×10^3 (3) 1.0×10^4
	(4) 1.7×10^4 (5) 2.6×10^4

(4) 気体に加えた熱量を求めよ。
 解答 加えた熱量 [J]

エの解答群	(1) 1.3×10^3 (2) 2.1×10^3 (3) 2.5×10^3
	(4) 6.3×10^3 (5) 9.0×10^3

(5) 定圧モル比熱を求めよ。
 解答 定圧モル比熱 [$\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$]

オの解答群	(1) 3.0 (2) 11 (3) 21 (4) 25 (5) 33
-------	---

(6) 定積モル比熱を求めよ。
 解答 定積モル比熱 [$\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$]

カの解答群	(1) 13 (2) 25 (3) 29 (4) 37 (5) 83
-------	--

[B] 図3のように音源から観測者に向かって、速さ 1.00 m/s の風が一樣に吹いている。音源の振動数が $6.50 \times 10^2 \text{ Hz}$ のとき、以下の問いに答えよ。ただし、無風時の音速を $3.40 \times 10^2 \text{ m/s}$ とする。



図3

(1) 観測者と音源が静止しているとき、観測者が聞く音の振動数を求めよ。

解答 観測者が聞く音の振動数 [Hz]

キの解答群	(1) 6.48×10^2 (2) 6.49×10^2 (3) 6.50×10^2
	(4) 6.51×10^2 (5) 6.52×10^2

(2) 音源が観測者に向かって速さ 5.00 m/s で近づいているとき、観測者が聞く音の振動数を求めよ。

解答 観測者が聞く音の振動数 [Hz]

クの解答群	(1) 6.39×10^2 (2) 6.40×10^2 (3) 6.55×10^2
	(4) 6.60×10^2 (5) 6.61×10^2

2024年度一般選抜 B 日程 物理

1

以下の問いに対する答えを解答表の中から選び、記号(a)～(e)で答えよ。

- (1) 質量 3.0 kg の物体が半径 1.5 m の円周上を等速円運動している。
物体にはたらいっている向心力の大きさを求めよ。ただし、物体は
1 分あたり 40 回転している。

解答表 向心力の大きさ [N]

(a)	25	(b)	29	(c)	53	(d)	79	(e)	3.0×10^2
-----	----	-----	----	-----	----	-----	----	-----	------------------

- (2) $+2.0\times 10^{-6}\text{ C}$ の正電荷 A と $-2.0\times 10^{-6}\text{ C}$ の負電荷 B が 3.0 m 離れて置かれている。A, B 両方から 3.0 m 離れた点 P での電場の強さを求めよ。ただし、クーロンの法則の比例定数を $9.0\times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ とする。

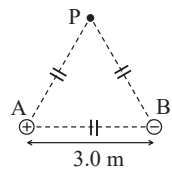


図 1

解答表 電場の強さ [V/m]

(a)	0	(b)	2.0×10^3	(c)	4.0×10^3	(d)	6.0×10^3	(e)	8.0×10^3
-----	---	-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------

- (3) 単原子分子の理想気体を、体積が $5.2\times 10^{-2}\text{ m}^3$ の容器に入れたところ、圧力 $2.0\times 10^5\text{ Pa}$ 、温度 $2.6\times 10^2\text{ K}$ となった。次に体積を一定にしたまま、気体の温度を $6.5\times 10^2\text{ K}$ にしたとき、この気体に与えた熱量を求めよ。

解答表 気体に与えた熱量 [J]

(a)	1.6×10^4	(b)	2.3×10^4	(c)	3.2×10^4	(d)	3.9×10^4	(e)	4.6×10^4
-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------

- (4) x 軸上を伝わる正弦波の時刻 t [s]、位置座標 x [m] における変位 y [m] が次式で表されるとき、波の伝わる速さを求めよ。

$$y = 10 \sin(5.0t - 0.25x)$$

解答表 波の速さ [m/s]

(a)	2.5	(b)	5.0	(c)	10	(d)	20	(e)	25
-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----	-----	----

2

図2のように、3つのコンデンサー C_1 , C_2 , C_3 と内部抵抗の無視できる電圧 V [V] の電池、およびスイッチ S を接続し、スイッチ S を A 側に入れた。 $C_1 = 2C_2 = C_3 = C$ [F] のとき、以下の問いに答えよ。解は C , V を用いた式で記せ。ただし、はじめすべてのコンデンサーには電荷は蓄えられていなかったとする。

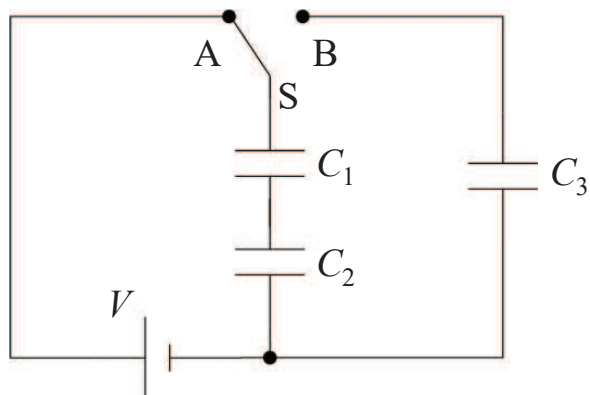


図2

(1) C_1 と C_2 を直列接続させたときの合成容量 C_S を求めよ。

(2) 直列に接続されている C_1 と C_2 を1つの合成コンデンサーと考えた場合、この合成コンデンサーに蓄えられた電気量 Q を求めよ。

(3) スイッチ S を B 側に切り替えて時間が十分たった後に、 C_3 の両端に加わる電圧 V_3 を求めよ。

(4) スイッチ S を B 側に切り替えて時間が十分たった後に、 C_1 に蓄えられた電気量 Q_1 を求めよ。

3

仕事関数が $4.0 \times 10^{-19} \text{ J}$ の金属に波長 $3.0 \times 10^{-7} \text{ m}$ の電磁波を当てた。

光速を $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$, プランク定数を $6.6 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ とする。

(1) 光子 1 個のエネルギーを求めよ。

(2) 限界振動数を求めよ。

(3) 金属から飛び出してくる光電子の運動エネルギーの最大値を求めよ。

(4) 電磁波の振動数を一定に保ちながら、強さを 2 倍にした。光電効果に見られる変化を 50 字以内で述べよ。

2024年度一般選抜A日程（1日目）物理 解答

問 題 番 号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配 点
1	1	ア	2	5
	2	イ	3	5
	3	ウ	4	5
	4	エ	2	5
2	1	ア	3	5
	2	イ	2	5
	3	ウ	2	5
	4	エ	3	5
	5	オ	2	5
	6	カ	1	5
	7	キ	4	5
	8	ク	5	5
3	1	ア	4	5
	2	イ	3	5
	3	ウ	2	5
	4	エ	2	5
	5	オ	1	5
	6	カ	6	5
	7	キ	1	5
	8	ク	3	5

2024年度一般選抜A日程（2日目）物理 解答

問 題 番 号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配 点
1	1	ア	3	5
	2	イ	3	5
	3	ウ	1	5
	4	エ	3	5
2	1	ア	5	5
	2	イ	4	5
	3	ウ	2	5
	4	エ	2	5
	5	オ	1	5
	6	カ	2	5
	7	キ	4	5
	8	ク	4	5
3	1	ア	3	5
	2	イ	5	5
	3	ウ	2	5
	4	エ	4	5
	5	オ	3	5
	6	カ	1	5
	7	キ	3	5
	8	ク	4	5

1

(1)	(d)	(2)	(b)	(3)	(b)	(4)	(d)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2

(1)

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad \therefore C_s = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\frac{1}{2} C^2}{\frac{3}{2} C} = \frac{C}{3} \text{ [F]}$$

$$\frac{C}{3} \text{ [F]}$$

答_____

(2)

$$Q = C_s V = \frac{CV}{3} \text{ [C]}$$

$$\frac{CV}{3} \text{ [C]}$$

答_____

(3)

C_s と C_3 の電圧は等しいので、電気量の保存より、
$$\frac{CV}{3} = (C_s + C_3)V_3 = \frac{4}{3}CV_3 \quad \therefore V_3 = \frac{V}{4} \text{ [V]}$$

$$\frac{V}{4} \text{ [V]}$$

答_____

(4)

C_s と C_3 に蓄えられる電気量は等しいので、 $Q_1 = C_s V_3 = \frac{CV}{12} \text{ [C]}$

$$\frac{CV}{12} \text{ [C]}$$

答_____

3

(1)

$$E = h\nu = h \frac{c}{\lambda} = 6.6 \times 10^{-34} \cdot \frac{3.0 \times 10^8}{3.0 \times 10^{-7}} = 6.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$6.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

答_____

(2)

$$\nu_0 = \frac{W}{h} = \frac{4.0 \times 10^{-19}}{6.6 \times 10^{-34}} = 6.06 \cdots \times 10^{14} \approx 6.1 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$6.1 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

答_____

(3)

$$K_{max} = h\nu - W = 6.6 \times 10^{-19} - 4.0 \times 10^{-19} = 2.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$2.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

答_____

(4)

金	属	か	ら	飛	び	出	し	て	く	る	光	電	子	の	運	動	エ	ネ	ル	ギ	一	は	変	化	
せ	ず	に	,	単	位	時	間	あ	た	り	の	光	電	子	の	数	が	2	倍	に	増	え	る	。	50

2024 年度一般選抜 A 日程 (1 日目) 化学

1 以下の問題は解答用紙の**1**に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。

次の文を読み、以下の各設問（問 1，問 2）に答えなさい。

温度 27℃で、体積 2.0 L の容器 I に、気体 A を 2.0×10^5 Pa になるように、また、体積 3.0 L の容器 II に、気体 B を 1.0×10^5 Pa になるように封入した。気体 A および B は理想気体としてふるまうものとする。

問 1 容器 I の中の気体 A と容器 II の中の気体 B の物質量をそれぞれ n_A ， n_B とする。 n_A と n_B との比を整数比で求め、**ア**，**イ** に当てはまる数値をマークしなさい。

答え： $n_A : n_B =$ **ア** : **イ**

問 2 温度を 27℃に維持したまま容器 I と容器 II をコックで連結し、その後コックを開いてしばらく放置し、2 つの気体を混合した。以下の設問（1）～（3）に答えなさい。ただし、連結部分の体積は無視し、気体 A と気体 B は反応しないものとする。

（1）連結した後の容器内の気体 A の分圧，および気体 B の分圧を，それぞれ有効数字 2 桁で求め、**ウ**～**カ** に当てはまる数値をマークしなさい。

答え：気体 A の分圧 **ウ**・**エ** $\times 10^4$ Pa

気体 B の分圧 **オ**・**カ** $\times 10^4$ Pa

（2）連結した後の容器内の混合気体の全圧を，有効数字 2 桁で求め、**キ**，**ク** に当てはまる数値をマークしなさい。

答え：混合気体の全圧 **キ**・**ク** $\times 10^5$ Pa

（3）気体 A の成分の分子量を M_A ，気体 B の成分の分子量を M_B とするとき，混合気体の平均分子量 M を求める下式について，**ケ**，**コ** に当てはまる数値をマークしなさい。

$$M = M_A \times \frac{\text{ケ}}{\text{ケ} + \text{コ}} + M_B \times \frac{\text{コ}}{\text{ケ} + \text{コ}}$$

2 以下の問題は解答用紙の**2**に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。

次の文を読み、以下の各設問（問1～問5）に答えなさい。

周期表の2族に属する元素は、全て（ A ）元素であり、その原子は、価電子を2個もち、2価の陽イオンになりやすい。原子番号が大きくなるほど原子半径が大きくなり価電子を放出（ B ）なるので、イオン化エネルギーが（ C ）なり、イオン化傾向は（ D ）なる。また、単体は同じ周期のアルカリ金属の単体よりも融点が（ E ）、密度は（ F ）。

2族元素のうち、ベリリウム、マグネシウムを除いた、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、ラジウムの4元素は、特によく性質が似ており（ **a** ）元素と呼ばれる。

消石灰の飽和水溶液は石灰水と呼ばれ、**b** この水溶液中に二酸化炭素を吹き込むと白色沈殿を生じる。従って、この反応は二酸化炭素の検出に利用される。**c** さらに過剰の二酸化炭素を吹き込むと、この沈殿は溶解する。

塩化カルシウムの無水物は、水への溶解性、吸湿性が強く、**d** 空気中に放置すると、水分を吸収して溶けるため、乾燥剤として利用される。

カルシウムの炭酸塩は水には溶けにくい、**e** 酸とは反応して二酸化炭素を発生する。

問1 文中の（ ）内 A～F に当てはまる語句の組み合わせとして、正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

- ① A:非金属 B:しにくく C:小さく D:小さく E:高く F:小さい
- ② A:金属 B:しやすく C:大きく D:小さく E:高く F:大きい
- ③ A:非金属 B:しにくく C:大きく D:小さく E:低く F:小さい
- ④ A:金属 B:しやすく C:大きく D:大きく E:低く F:大きい
- ⑤ A:非金属 B:しにくく C:小さく D:大きく E:低く F:小さい
- ⑥ A:金属 B:しやすく C:小さく D:大きく E:高く F:大きい

問2 以下の設問（1）、（2）にそれぞれ答えなさい。

（1）2族に属する元素の性質に関する次ページの記述のうち、誤りを含んでいるものを3つ選びなさい。なお、解答の際は解答例に従って、**イ** ～ **エ** に<解答群>の数字の順にマークすること。

解答例：①，②，③の3つを解答する場合は、解答欄の**イ** に①，**ウ** に②，**エ** に③ をマークする。

【大問**2**の問題は次のページに続く】

[2024-化学-A(1日目)]

<解答欄 ☐イ ~ ☐エ の解答群>

- ①カルシウムは自然界に単体として存在している。
- ②単体のカルシウムは常温で水と容易に反応する。
- ③単体のマグネシウムは常温で水と容易に反応する。
- ④マグネシウムの水酸化物は水にほとんど溶けず弱塩基である。
- ⑤バリウムの水酸化物は水に溶けて強い塩基性を示す。
- ⑥マグネシウムの酸化物は酸性酸化物である。
- ⑦カルシウムの酸化物は塩基性酸化物である。
- ⑧バリウムの硫酸塩は、水に溶けず、酸とも反応しない。
- ⑨マグネシウムの硫酸塩は水によく溶ける。
- ⑩カルシウムの硫酸塩は天然には二水和物として産出する。

(2) ㉓にあてはまる語句を<解答群>から1つ選び、解答欄 ☐オ にマークしなさい。

<解答欄 ☐オ の解答群>

- ①重金属 ②貴金属 ③遷移金属
- ④アルカリ金属 ⑤アルカリ土類金属

問3 下線部⑥および㉓の反応について、☐カ ~ ☐ケ に当てはまる物質を

<解答群>からそれぞれ1つずつ選び、以下の化学反応式を完成させなさい。なお、同じ物質を何度選択してもよい。

<解答欄 ☐カ ~ ☐ケ の解答群>

- ①CaO ②Ca(OH)₂ ③CaSO₄ ④CaCO₃
- ⑤Ca(HCO₃)₂ ⑥CaCl₂

⑥の反応: ☐カ + CO₂ → ☐キ↓ + H₂O

㉓の反応: ☐ク + CO₂ + H₂O ⇌ ☐ケ

問4 以下の設問(1)、(2)にそれぞれ答えなさい。

(1) 下線部㉓の現象を何というか、最も適切な語句を<解答群>から1つ選び、解答欄 ☐コ にマークしなさい。

<解答欄 ☐コ の解答群>

- ①溶解 ②融解 ③風解 ④潮解
- ⑤昇華 ⑥液化

【大問2の問題は次のページに続く】

[2024-化学-A(1日目)]

(2) 下線部④の現象と同じ性質を、最も大きく有する物質を<解答群>から

【以下、大問2の余白】

1つ選び、解答欄サにマークしなさい。

<解答欄サの解答群>

①水酸化マグネシウム ②水酸化カリウム ③水酸化亜鉛

④水酸化アルミニウム ⑤酸化アルミニウム ⑥酸化亜鉛

問5 下線部⑤の反応について、シ～タに当てはまる係数をマークし、化学反応式を完成させなさい。ただし、係数が1の場合は必ず「①」をマークすること。



[2024-化学-A(1日目)]

3

以下の各設問（問1～問3）は解答用紙の3に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。

問1 鎖式炭化水素Aの気体1 Lを完全燃焼させると、同温・同圧で4 Lの二酸化炭素と4 Lの水蒸気を生成する。なお、生成した水は、この反応の温度と圧力ではすべて水蒸気になり、これら気体はすべて理想気体とする。この時、以下の（1）～（4）に答えなさい。

（1）Aの分子式として正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄アにマークしなさい。

<解答欄アの解答群>

- ①C₄H₁₀ ②C₄H₆ ③C₄H₈ ④C₆H₁₂ ⑤C₆H₁₀

（2）Aが完全燃焼するときの化学反応式として正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄イにマークしなさい。

<解答欄イの解答群>

- ① C₄H₁₀ + 6O₂ → 4CO₂ + 4H₂O + H₂
② C₆H₁₂ + 9O₂ → 6CO₂ + 6H₂O
③ 2C₄H₁₀ + 13O₂ → 8CO₂ + 10H₂O
④ C₄H₈ + 6O₂ → 4CO₂ + 4H₂O
⑤ 2C₄H₆ + 11O₂ → 8CO₂ + 6H₂O

（3）Aの0.400 molを完全燃焼させるのに必要な酸素O₂の標準状態における体積(L)として、正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄ウにマークしなさい。

<解答欄ウの解答群>

- ①80.6 L ②53.8 L ③24.0 L ④44.8 L ⑤98.6 L

（4）Aの完全燃焼によって二酸化炭素が0.700 mol生成したとき、同時に生成する水蒸気の標準状態における体積(L)として正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄エにマークしなさい。

<解答欄エの解答群>

- ①12.5 L ②15.7 L ③19.6 L ④7.84 L ⑤11.8 L

問2 アルケンに関する内容として正しい説明を<解答群>から1つ選び、解答欄オにマークしなさい。

<解答欄オの解答群>

- ①炭素原子間に三重結合を1個もつ鎖式不飽和炭化水素である。
②炭素原子間に三重結合を1個ももたない鎖式飽和炭化水素である。
③置換反応を起こしやすい。
④炭素数4以上ではシーストランス異性体が存在する。
⑤単体のナトリウムと反応して水素を発生する。

【大問3の問題は次のページに続く】

問3 次の文を読み、以下の各設問(1)～(4)に答えなさい。

- ・ ごま油や牛脂など、(A)や動物の体内に存在している油脂は、グリセリンがもつ3つの(B)に、脂肪酸が結合した化合物である。
- ・ 油脂1 mol を①けん化するためには、一価の塩基(C) mol が必要である。
- ・ 不飽和脂肪酸をもつ油脂にヨウ素を反応させると、②油脂にヨウ素分子が付加する。
- ・ 油脂を水酸化ナトリウム水溶液と反応させることで得られる脂肪酸のナトリウム塩を(D)という。

(1) 文中の()内A～Dに当てはまる語句の組み合わせとして、正しい組み合わせを<解答群>から1つ選び、解答欄 **カ** にマークしなさい。

<解答欄 **カ** の解答群>

- | | | | |
|---------|----------|-----|--------|
| ① A:植物 | B:ヒドロキシ基 | C:3 | D:セッケン |
| ② A:植物 | B:カルボキシ基 | C:4 | D:エステル |
| ③ A:微生物 | B:ヒドロキシ基 | C:5 | D:セッケン |
| ④ A:微生物 | B:カルボキシ基 | C:4 | D:エステル |
| ⑤ A:微生物 | B:ヒドロキシ基 | C:3 | D:ミセル |

(2) 下線部①に関して、油脂1 g をけん化するのに必要な水酸化カリウムの質量を示す名称として正しい語句を<解答群>から1つ選び、解答欄 **キ** にマークしなさい。

<解答欄 **キ** の解答群>

- ①ヨウ素価 ②不飽和度 ③酸化数 ④疎水基 ⑤けん化価

(3) 下線部②に関して、油脂100 g に付加するヨウ素の質量を示す名称として正しい語句を<解答群>から1つ選び、解答欄 **ク** にマークしなさい。

<解答欄 **ク** の解答群>

- ①酸化数 ②けん化価 ③ヨウ素価 ④原子価 ⑤不飽和度

(4) 下線部③と④について、それらの数値または数が示すものとして、正しい組み合わせを<解答群>から1つ選び、解答欄 **ケ** にマークしなさい。

<解答欄 **ケ** の解答群>

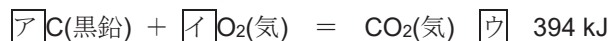
- | | |
|-------------------|-----------------|
| ① ③:油脂の数 | ④:油脂に含まれる親水基の数 |
| ② ③:油脂に含まれる親水基の数 | ④:油脂の数 |
| ③ ③:油脂の分子量 | ④:油脂に含まれる二重結合の数 |
| ④ ③:油脂に含まれる二重結合の数 | ④:油脂の分子量 |
| ⑤ ③:油脂の分子量 | ④:油脂に含まれる疎水基の数 |

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学

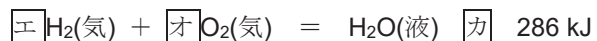
1 以下の各設問(問 1～問 4)は解答用紙の**1**に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。なお、原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 O 16.0

問 1 以下の(1)～(4)の記述に対応する熱化学方程式について、**ア**～**サ**に当てはまる適切な係数あるいは符号を<解答群>から選んで完成させなさい。ただし、係数が 1 の場合は必ず「①」をマークすること。

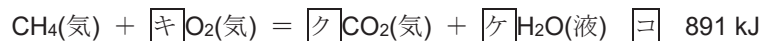
(1) 炭素(黒鉛)と酸素(気)から二酸化炭素(気)が 1 mol 生じるとき
の反応は発熱反応であり、その反応熱は 394 kJ である。



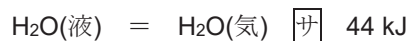
(2) 水素(気)と酸素(気)から水(液)が 1 mol 生じるときの反応は発熱反応であり、その反応熱は 286 kJ である。



(3) メタン(気) 1 mol が完全に燃えて、二酸化炭素と水のみが生成するときの反応は発熱反応であり、その反応熱は 891 kJ である。



(4) 水(液) 1 mol が気体になるときは熱を吸収し、この状態変化の際の熱量は 25℃で 44 kJ である。



< **ア** ～ **サ** の解答群 >

① 1 ② 2 ③ 3 ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{1}{3}$ ⑥ $\frac{2}{3}$ ⑦ + ⑧ -

問 2 問 1 の(1)～(4)の熱化学方程式における熱量をそれぞれ何というか、以下の(1)～(4)の**シ**～**ソ**に当てはまる名称を<解答群>から適切なものを選んで解答しなさい。なお、必要であれば、同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。

(1): 二酸化炭素(気)の**シ** (2): 水(液)の**ス**

(3): メタン(気)の**セ** (4): 水(液)の**ソ**

< **シ** ～ **ソ** の解答群 >

①中和熱 ②燃焼熱 ③溶解熱 ④生成熱
⑤蒸発熱 ⑥融解熱 ⑦昇華熱

問 3 問 1 の熱化学方程式を参考にして、メタン(気)の生成熱を求めなさい。解答は有効数字 2 桁で求め、**タ**、**チ**に当てはまる数値をマークしなさい。

答え: **タ** **チ** kJ/mol

問 4 問 1 の熱化学方程式を参考にして、25℃、63 g の水(液)が気体に変化するときに必要な熱量を求めなさい。解答は有効数字 3 桁目を切り捨てて有効数字 2 桁で求め、**ツ**～**ト**に当てはまる数値をマークしなさい。

答え: **ツ**.**テ** × 10^{**ト**} kJ

2 以下の問題は解答用紙の**2**に解答しなさい。また、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。なお、原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 O 16.0 S 32.0

次の文を読み、以下の各設問（問1～問5）に答えなさい。

酸素と硫黄は、周期表の（ A ）族に属する（ B ）元素である。原子は（ C ）個の価電子をもち、電子（ D ）個を取り入れて（ D ）個の陰イオンになりやすい。また、非金属元素とは（ E ）結合をつくりやすく、金属元素とは（ F ）結合をつくるものが多い。

実験室で[Ⓐ]酸素を発生させるには、過酸化水素に触媒として酸化マンガンを(Ⅳ)を加える方法と、塩素酸カリウムに触媒の酸化マンガン(Ⅳ)を加えて加熱する方法とがある。

酸素は反応性に富み、多くの元素と化合して酸化物をつくる。酸化物は、水や酸・塩基との反応の違いにより、[ⓐ]酸性酸化物・塩基性酸化物・両性酸化物に分類される。

分子中に酸素原子を含む酸をオキソ酸という。一般に、酸性酸化物が水と反応するとオキソ酸が生じる。同一元素のオキソ酸では、中心原子の酸化数が（ G ）ものほど酸性が強くなる。

硫黄は、空气中で点火すると青い炎をあげて燃え、二酸化硫黄を生じる。得られた二酸化硫黄を、酸化バナジウム(V)を触媒として空気中の

酸素で酸化し、三酸化硫黄をつくる。この三酸化硫黄を濃硫酸に吸収させて発煙硫酸とし、さらに希硫酸で薄めることにより水分と反応させて、濃硫酸をつくっている（接触法）。

問1 文中の（ ）内A～Gに当てはまる語句の組み合わせとして、正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

- ① A: 1 5 B: 非金属 C: 5 D: 3 E: イオン F: 共有 G: 小さい
- ② A: 1 6 B: 非金属 C: 2 D: 2 E: 共有 F: イオン G: 大きい
- ③ A: 1 5 B: 非金属 C: 5 D: 3 E: イオン F: 共有 G: 大きい
- ④ A: 1 6 B: 典型 C: 6 D: 2 E: イオン F: 共有 G: 小さい
- ⑤ A: 1 5 B: 典型 C: 5 D: 3 E: 共有 F: イオン G: 小さい
- ⑥ A: 1 6 B: 典型 C: 6 D: 2 E: 共有 F: イオン G: 大きい

問2 以下の設問（1）、（2）にそれぞれ答えなさい。

（1）下線部[Ⓐ]の2つの反応について、**イ** ～ **キ** に当てはまる係数をマークし、化学反応式を完成させなさい。ただし、係数が1の場合は必ず「①」をマークすること。



[2024・化学・A(2日目)]

(2) 塩素酸カリウム 6.10 g から、標準状態で何 L の酸素が得られるか、有効数字 3 桁で求め、 ～ に当てはまる数値をマークしなさい。ただし、塩素酸カリウムの式量を 122 とし、反応は理想的に完結したものととする。また、酸素は理想気体としてふるまうものとする。

答え：. L

問 3 下線部 ⑥ に関して、次の① ～ ⑥の酸化物を酸性酸化物、塩基性酸化物、両性酸化物に分類し、 ～ に当てはまる酸化物の番号をマークしなさい。なお、解答の順番は数字の小さいものからマークすること。

①K₂O ②CO₂ ③CaO ④ZnO ⑤SO₂ ⑥Al₂O₃

酸性酸化物であるもの：,

塩基性酸化物であるもの：,

両性酸化物であるもの：,

問 4 接触法による硫酸製造法で、硫黄 16.0 kg が完全に硫酸に変えられたとすると、理論上質量パーセント濃度 98.0%の濃硫酸は何 kg 得られるか計算しなさい。有効数字 3 桁で求め、 ～ に当てはまる数値をマークしなさい。

答え：. kg

問 5 酸素あるいは硫黄の単体および化合物の性質に関する以下の記述のうち、誤りを含んでいるものを 3 つ選びなさい。なお、解答の際は解答例に従って、 ～ に＜解答群＞の数字の順にマークすること。

解答例：①, ②, ③の 3 つを解答する場合は、解答欄の に①, に②, に③ をマークする。

＜解答欄 ～ の解答群＞

- ①オゾンは特異臭をもつ淡青色の有毒な気体で、強い酸化作用を示す。
- ②酸素と硫黄は、非金属元素や金属元素と化学結合をして、それぞれ酸化物、硫化物を形成する。
- ③周期表上の同一周期で比較すると、右にある元素の酸化物ほど酸性が強くなり、左にある元素の酸化物ほど塩基性が強くなる。
- ④二酸化硫黄は、酸化剤・還元剤の両方の働きをする。
- ⑤硫化水素は有毒な気体で、水に溶けて弱酸性を示し、強い酸化性がある。
- ⑥濃硫酸はショ糖を炭化させる。
- ⑦濃硫酸は吸湿性が高いので、硫化水素などの気体の乾燥剤として利用できる。
- ⑧濃硫酸は沸点が高く、不揮発性であるので、濃硫酸にゆっくりと水を注いで希硫酸を調製する。
- ⑨加熱した濃硫酸は強い酸化作用をもち、銅や銀などの酸化されにくい金属を溶かして二酸化硫黄を発生する。
- ⑩希硫酸は強い酸性を示し、イオン化傾向が水素よりも大きい金属と反応して水素を発生する。

[2024・化学・A(2日目)]

3 以下の各設問(問1～問3)は解答用紙の**3**に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。なお、原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 O 16.0

問1 有機化合物の性質のもととなる原子団のことを官能基という。以下に示す【官能基の名称】、【官能基】、【官能基を含む化合物】のうち正しい組み合わせを次の選択肢①～⑤から1つ選び、解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

- ① 名称:ヒドロキシ基, 官能基:—CO—, 化合物:エタノール
- ② 名称:カルボニル基, 官能基:—CO—, 化合物:アセトン
- ③ 名称:カルボニル基, 官能基:—OH, 化合物:フェノール
- ④ 名称:ヒドロキシ基, 官能基:—OH, 化合物:ジエチルエーテル
- ⑤ 名称:エステル基, 官能基:—COO—, 化合物:アニリン

問2 次の文Ⅰ～Ⅲを読み、各設問(1)～(3)に答えなさい。

- Ⅰ エタノールを酸化するとまず(A)を生じ、(A)をさらに酸化させると(B)を生じる。一方、エタノールは160～170℃の加熱により、1分子の水が脱水して(C)が得られる。
- Ⅱ アンモニア性硝酸銀水溶液にアルデヒドを加えて加熱すると、内壁に銀が生じ、鏡のようになる。

Ⅲ アセトンにヨウ素と(D)水溶液を加えて加熱すると、特有の臭気をもつ黄色沈殿が生じる。

(1) 文中の()内A～Dに当てはまる語句の組み合わせとして、正しい組み合わせを<解答群>から1つ選び、解答欄 **イ** にマークしなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

- ① A:ホルムアルデヒド B:酪酸 C:エーテル D:水酸化ナトリウム
- ② A:ホルムアルデヒド B:酢酸 C:エーテル D:硫酸ナトリウム
- ③ A:アセトアルデヒド B:酪酸 C:エーテル D:硫酸ナトリウム
- ④ A:アセトアルデヒド B:酢酸 C:エチレン D:水酸化ナトリウム
- ⑤ A:アセトアルデヒド B:酪酸 C:エチレン D:水酸化ナトリウム

(2) Ⅱの反応の名称と、この反応によって確認できる事柄について、正しい組み合わせを<解答群>から1つ選び、解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

- ① 反応名:脱水反応 確認できる事柄:アルデヒドの酸化性
- ② 反応名:置換反応 確認できる事柄:アルデヒドの還元性
- ③ 反応名:置換反応 確認できる事柄:アルデヒドの酸化性
- ④ 反応名:銀鏡反応 確認できる事柄:アルデヒドの還元性
- ⑤ 反応名:銀鏡反応 確認できる事柄:アルデヒドの酸化性

[2024・化学・A(2日目)]

(3) IIIの反応の名称として正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄

エにマークしなさい。

<解答欄 エ の解答群>

- ①可逆反応 ②黄色反応 ③不可逆反応
④ヨウ素デンプン反応 ⑤ヨードホルム反応

問3 $C_xH_yO_z$ で表される化合物 22.5 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 33.0 mg、水 13.5 mg を生じた。以下の各設問 (1) ~ (3) に答えなさい。

(1) この化合物の組成式として正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄 オ にマークしなさい。

<解答欄 オ の解答群>

- ① $C_2H_4O_2$ ② CH_2O ③ CHO ④ C_2H_6O ⑤ C_2H_4O

(2) 別の実験からこの化合物の分子量は 30.0 であった。この化合物の分子式として正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄 カ にマークしなさい。

<解答欄 カ の解答群>

- ① $C_2H_4O_2$ ② CH_2O ③ CHO ④ C_2H_6O ⑤ C_2H_4O

(3) この化合物 22.5 mg を完全燃焼するために消費された酸素量として

正しいものを<解答群>から1つ選び、解答欄 キ にマークしなさい。

<解答欄 キ の解答群>

- ①24.0 mg ②12.4 mg ③17.1 mg ④16.7 mg ⑤22.5 mg

【以下、大問3の余白】

1

気体の水素とヨウ素からヨウ化水素が生成する次の可逆反応が、ある温度で平衡状態に達しているとする。



このとき、以下の設問（問 1～問 4）に答えなさい。

問 1 平衡状態での各物質のモル濃度をそれぞれ $[\text{H}_2]$ 、 $[\text{I}_2]$ 、 $[\text{HI}]$ として、平衡定数 K を表せ。

問 2 容積 5.0 L の容器に、水素とヨウ素を 2.0 mol ずつ入れて密閉し、一定温度に保って平衡状態に到達させたところ、ヨウ化水素が 3.0 mol 生成した。このときの平衡定数 K を有効数字 2 桁で求めなさい。

問 3 容積 5.0 L の容器に、水素とヨウ素を 3.0 mol ずつ入れて密閉し、問 2 と同じ温度に保ったとき、平衡状態におけるヨウ化水素の物質質量 (mol) を有効数字 2 桁で求めなさい。

問 4 この可逆反応の平衡状態において、以下の（1）～（4）の操作をした。このとき平衡はどのようになるか、＜解答群＞から選び、記号で答えよ。

- （1）加圧する
- （2）減圧する
- （3）ヨウ化水素を一部取り出す
- （4）触媒を加える

＜解答群＞

（ア）右に移動する （イ）左に移動する （ウ）変化しない

2

次の文を読み、各設問（問1～問6）に答えなさい。

周期表の（①）族から（②）族に属する元素を遷移元素という。
遷移元素は、すべて（③）元素である。遷移元素では、同族元素だけでなく、④周期表の隣りあう元素（同周期元素）の性質もよく似ている。

単体では融点が（④）、密度は（⑤）。また、⑥種々の合金の成分や触媒として重要である。

鉄は、溶鉱炉で、赤鉄鉱や磁鉄鉱などの酸化物を多く含む鉄鉱石を、主にコークスの燃焼で生じた一酸化炭素によって還元して得られる。ここで得られる鉄は（⑥）と呼ばれ、炭素を約4%含み、かたくてもろい。この（⑥）を転炉に移し、酸素を吹き込んで炭素を二酸化炭素に変えることにより、炭素の含有量を0.02～2%にまで減少させて得た鉄を（⑦）という。この（⑦）は、かたくてねばり強い。（⑥）は鋳物などに、（⑦）は建築材などに用いられている。

また、鉄は、希硫酸や塩酸と反応し、水素を発生して溶けるが、⑧濃硝酸中では反応が進行しない。

鉄イオンなどの金属イオンを中心として、それにアンモニア分子のような非共有電子対をもった分子や陰イオンが（⑨）結合してできたイオ

ンを錯イオンという。このとき、（⑩）結合している分子や陰イオンを（⑪）という。

鉄イオンを含む水溶液は特有の反応を示す。たとえば、鉄(Ⅱ)イオンを含む水溶液に⑫ヘキサシアニド鉄(Ⅲ)酸カリウム水溶液を加えると、沈殿が生成する。

問1 文中の（ ）内①～⑦に当てはまる語句の組み合わせとして、正しいものを（ア）～（カ）の中から選びなさい。

（ア）：①3 ②1 1 ③金属 ④高く ⑤大きい ⑥銑鉄 ⑦鋼

（イ）：①3 ②1 1 ③典型 ④高く ⑤小さい ⑥銑鉄 ⑦鋼

（ウ）：①3 ②1 2 ③金属 ④低く ⑤大きい ⑥鋼 ⑦銑鉄

（エ）：①4 ②1 1 ③典型 ④高く ⑤小さい ⑥鋼 ⑦銑鉄

（オ）：①4 ②1 2 ③金属 ④低く ⑤大きい ⑥鋼 ⑦銑鉄

（カ）：①4 ②1 2 ③典型 ④低く ⑤小さい ⑥銑鉄 ⑦鋼

問2 下線部⑬のような性質を有する理由を説明しなさい。

[2024・化学・B]

問3 下線部⑮について、鉄とクロム、ニッケルとの合金、および銅と亜鉛との合金の名前を、それぞれ答えなさい。

【以下、大問2の余白】

問4 下線部㉔の現象が起こる理由を説明しなさい。

問5 文中の（ ）内の㉕および㉖にあてはまる語句を答えなさい。

問6 下線部㉗の物質を化学式で書きなさい。また、反応して生成する沈殿の色を答えなさい。

3

以下の各設問（問1～問3）に答えなさい。

問1 次の記述のうち、アルカンに関する記述として適当なものをすべて選び、番号で答えなさい

- (1) アルカンの分子式は一般式で C_nH_{2n+2} で表される。
- (2) アルカンはシス・トランス異性体が存在する。
- (3) 固体や液体のアルカンは水に沈む。
- (4) アルカンは水に溶けにくく、有機溶媒にはよく溶ける。
- (5) アルカンの炭素数が大きくなるにつれて、融点と沸点は少しずつ高くなる。

問2 以下の①～④はさまざまなアルコールに関する内容の文である。次のページの(1)～(4)に答えなさい。

- ① (A) は無色の有毒な液体である。燃料用アルコールや着火剤として身近に使われるほか、ホルムアルデヒドなど、さまざまな有機化合物の原料となる。工業用には、一酸化炭素と水素を触媒とともに加熱・加圧して製造される。
- ② (B) は無色の液体で、飲料に利用されるほか、消毒剤、溶剤、

さまざまな有機化合物の原料にもなる。工業的には、リン酸触媒のもと加熱・加圧して、エチレンに水蒸気を付加させて製造される。飲料用には、デンプンやグルコースを原料として作られる。

- ③ (C) は二価アルコールに分類され、無色で粘性をもつ有毒な液体で、ポリエステル原料のほか、不凍液としても使われている。工業的には、エチレンを材料として製造される。
- ④ (D) は三価アルコールに分類され、油脂を加水分解して得られる無色で粘性を持つ液体で、毒性はない。合成樹脂の原料や(化合物1)の製造、化粧品、医薬品など多方面に用いられる。

- (1) 文中の()内A～Dに当てはまるアルコールの名称を答えなさい。
- (2) (C) のアルコールの構造式を答えなさい。
- (3) 下線部は一般に酵母を用いた反応を示しており、この反応の名称を答えなさい。
- (4) (化合物1) は火薬や医薬品にも用いられる化合物である。(化合物1)の名称を答えなさい。

問3 以下の(1)、(2)に当てはまる化学反応式をそれぞれ答えなさい。

- (1) アセチレンに臭素を作用させる。
- (2) アセチレンに触媒下で酢酸を作用させる。

2024 年度 一般選抜 A 日程 1 日目 化学 (100 点満点) 配点

大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点	大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点
1 (33 点)	問 1	ア	4	8※	3 (34 点)	問 1(1)	ア	3	3
		イ	3			(2)	イ	4	3
	問 2 (1)	ウ	8	5※		(3)	ウ	2	3
		エ	0			(4)	エ	2	3
		オ	6	5※		問 2	オ	4	6
			カ			0	問 3(1)	カ	1
	(2)	キ	1	7※		(2)	キ	5	4
		ク	4			(3)	ク	3	4
	(3)	ケ	4	8※		(4)	ケ	3	4
		コ	3						
2 (33 点)	問 1	ア	6	5	(注) 1 ※は、全部正解の場合のみ点を与える。 2 — (ハイフン) でつながれた正解は、順序を問わない。				
	問 2 (1)	イ－エ	1－3 －6	6 (各 2)					
	(2)	オ	5	3					
	問 3	カ	2	2					
		キ	4	2					
		ク	4	2					
		ケ	5	2					
	問 4 (1)	コ	4	3					
	(2)	サ	2	3					
	問 5	シ	1	1					
		ス	2	1					
		セ	1	1					
		ソ	1	1					
		タ	1	1					

2024 年度 一般選抜 A 日程 2 日目 化学 (100 点満点) 配点

大問 番号 (配点)	設 問	解答番号	正 解	配 点	大問 番号 (配点)	設 問	解答番号	正 解	配 点	
1 (33点)	問 1 (1)	ア	1	1	2 の続き	問 3	サーシ	2－5	2 (各 1)	
		イ	1	1			ス－セ	1－3	2 (各 1)	
		ウ	7	1			ソ－タ	4－6	2 (各 1)	
	(2)	エ	1	1			問 4	チ	5	6※
		オ	4	1				ツ	0	
		カ	7	1				テ	0	
	(3)	キ	2	1		問 5	ト－ニ	5－7 － 8	6 (各 2)	
		ク	1	1						
		ケ	2	1						
		コ	7	1						
	(4)	サ	8	1		3 (34点)	問 1	ア	2	5
	問 2(1)	シ	4	2			問 2 (1)	イ	4	5
	(2)	ス	4	2			(2)	ウ	4	5
	(3)	セ	2	2			(3)	エ	5	5
	(4)	ソ	5	2			問 3(1)	オ	2	5
問 3	タ	7	7※	(2)	カ		2	4		
	チ	5		(3)	キ		1	5		
問 4	ツ	1	7※	(注)						
	テ	5		1 ※は、全部正解の場合のみ点を与える。						
	ト	2		2 ー (ハイフン) でつながれた正解は、 順序を問わない。						
	2 (33点)	問 1	ア	6	4					
問 2 (1)		イ	2	1						
		ウ	2	1						
		エ	1	1						
		オ	2	1						
		カ	2	1						
		キ	3	1						
(2)		ク	1	5※						
		ケ	6							
		コ	8							

2024年度一般選抜B日程解答

化学

1

問1

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

問2 平衡状態で HI が 3.0 mol 生成しているので、可逆反応の式から H_2 と I_2 はそれぞれ 1.5 mol ずつ反応して、平衡時には $2.0 - 1.5 = 0.5$ mol ずつ存在している。従って、平衡状態での各物質の濃度は $[\text{H}_2] = 0.5/5.0$ (mol/L), $[\text{I}_2] = 0.5/5.0$ (mol/L), $[\text{HI}] = 3.0/5.0$ (mol/L) であるので、これらの値を問1で求めた平衡定数 K の式に代入すると、

$$K = (3.0/5.0)^2 / \{(0.5/5.0) \times (0.5/5.0)\} = 36 \text{ となる。}$$

$$K = 36$$

問3 平衡に達するまでに H_2 と I_2 が x mol ずつ反応して HI が $2x$ mol 生成したとすると、各物質の濃度は次のように表される。

$$[\text{H}_2] = (3.0 - x)/5.0 \text{ (mol/L)}, [\text{I}_2] = (3.0 - x)/5.0 \text{ (mol/L)}, [\text{HI}] = 2x/5.0 \text{ (mol/L)}$$

温度は変わらないので、平衡定数は問2と同じ36である。よって、 $36 = (2x/5.0)^2 / \{(3.0 - x)/5.0\}^2$ が成立し、これを解くと $x = 4.5$ mol となる。

$$4.5 \text{ mol}$$

問4

(1) ウ, (2) ウ

(3) ア, (4) ウ

2

問1

(ア)

問2 最外殻電子の数が1個ずつ規則的に変化する典型元素とは異なり、遷移元素の原子は、原子番号が増加しても電子が内側の電子殻に収容され、最外殻電子の数は2個または1個で変化しないため。

問3

鉄とクロム、ニッケルとの合金：ステンレス鋼 (ステンレス)

銅と亜鉛との合金：黄銅 (または 真鍮)

問4 濃硝酸には不動態となる (表面にち密な酸化被膜をつくり、内部を保護する) ため、溶解しない。

問5 ④ 配位, ⑤ 配位子

問6 化学式： $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

沈殿の色：濃青色 (ターンブル青)

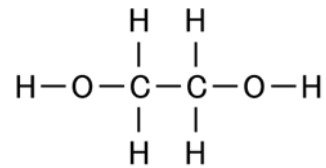
3

問1 (1) (4) (5)

問2 (1) A メタノール B エタノール

C エチレングリコール D グリセリン

(2)



(3) アルコール発酵, (4) ニトログリセリン

問3

(1) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}=\text{CHBr}$, $\text{CHBr}=\text{CHBr} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$

(2) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{HOCOCH}_3 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{OCOCH}_3$

2024 年度一般選抜 A 日程（1 日目）生物

1

植物の環境応答に関する次の文章を読み、設問 1～4 に答えよ。

成熟した種子はかたい種皮をもち、種子に含まれる水分量は非常に少なくなっている。多くの種子は、成熟した後、活動を停止し、休眠という状態になることで、生育に不適当な時期を乗り越えることができる。休眠状態は、種皮が水や酸素をほとんど通さないことや、植物ホルモンの〔ア〕が発芽を抑制することによって維持されている場合が多い。

植物にとって光・温度・水分などの環境要因が適切な条件になると、休眠を解除し発芽を行う。〔ア〕によって休眠が維持されている場合は、〔イ〕が休眠の解除にかかわる場合が多い。オオムギやイネの種子の発芽の場合、(A) から分泌された〔イ〕が (B) の周囲の糊粉層に作用すると、糊粉層の細胞で (C) 遺伝子の転写が促進され、合成された (C) が糊粉層から分泌される。この (C) によって (B) 中の (D) が糖に分解され、これが (A) に栄養分として供給されると、種子が発芽する。

また、発芽が光によって促進される種子を (i) 光発芽種子という。光発芽種子の発芽を促進する光としては、赤色光 (R : 波長 660 nm 付近) が有効である。このとき赤色光は光受容体の〔ウ〕によって吸収される。

赤色光を受容した〔ウ〕は P_R 型から P_{FR} 型に変化し、種子の中で P_{FR} 型の〔ウ〕が増えると〔イ〕の合成が誘導されて発芽が促進される。しかし、種子に赤色光を照射した後に遠赤色光 (FR : 波長 730 nm 付近) を照射すると〔ウ〕は P_R 型にもどり、赤色光を照射した効果は打ち消され発芽は抑制される。このような現象を詳細に確認するため、以下の実験を行った。

実験 光発芽種子をまき、暗所で 2 時間吸水させた後、27 °C で表 1 に示す条件①～⑧の処理を行い、46 時間後に発芽の有無を調べた。その際、条件①は赤色光 (R) および遠赤色光 (FR) のいずれの光も照射せず、条件②では R を、条件③では FR を照射した。条件④～⑧では R および FR をそれぞれの条件で交互に連続して照射した。

表 1 光発芽種子の発芽に対する赤色光 (R) と遠赤色光 (FR) の効果

条件① 暗所	条件⑤ FR→R
条件② R	条件⑥ R→FR→R
条件③ FR	条件⑦ R→FR→R→FR
条件④ R→FR	条件⑧ R→FR→R→FR→R→FR

設問1 [ア] ～ [ウ] の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① アブシシン酸, ② インドール酢酸,
- ③ クリプトクロム, ④ サイトカイニン, ⑤ サリチル酸,
- ⑥ ジベレリン, ⑦ ジャスモン酸, ⑧ フィトクロム,
- ⑨ フォトリポシン

設問2 (A) ～ (D) の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [エ] に (A), [オ] に (B), [カ] に (C), [キ] に (D) の解答をそれぞれマークせよ。

【選択肢】

- ① アミラーゼ, ② エチレン, ③ ATP, ④ ATPアーゼ,
- ⑤ オーキシシン, ⑥ デンプン, ⑦ 胚, ⑧ 胚珠,
- ⑨ 胚乳

設問3 下線 (i) の光発芽種子の例として適切なものを、以下の選択肢の中から2つ選び、解答欄の [ク] に2つマークせよ。

【選択肢】

- ① カボチャ, ② スイカ, ③ ダイコン, ④ タバコ,
- ⑤ タマネギ, ⑥ トマト, ⑦ ニラ, ⑧ ネギ,
- ⑨ レタス

設問4 下線 (i) の光発芽種子を用いた実験において、表1中の条件①～⑧のうち発芽するものを全て選び、解答欄の [ケ] に全てマークせよ。

2

次の文章を読み、設問1～5に答えよ。

骨格筋は〔ア〕とよばれる〔イ〕の筋細胞からなっており、その細胞質には多数の〔ウ〕が存在している。この〔ウ〕を顕微鏡で観察すると明るく見える明帯と暗く見える暗帯があり、明帯の中央は〔エ〕で仕切られている。この〔エ〕と〔エ〕の間を〔オ〕とよんでいる。このような〔ウ〕は太いフィラメントと細いフィラメントが重なり合った構造をとっており、太いフィラメントを〔カ〕フィラメント、細いフィラメントを〔キ〕フィラメントとよんでいる。

〔A〕筋収縮はATPのエネルギーを利用して、〔キ〕フィラメントが〔カ〕フィラメントの間に滑り込むことによって起こるが、頻繁な筋収縮が起こると〔B〕呼吸や解糖の基質とは異なる物質が分解され、ATP合成に利用される。ATPが〔カ〕頭部に結合すると、〔カ〕頭部が〔ク〕としてはたらき、その立体構造が変化し、〔キ〕フィラメントと結合できるようになる。一方、筋肉の弛緩時の〔キ〕フィラメントは〔ケ〕と〔コ〕とよばれるタンパク質におおわれており、〔カ〕頭部との結合を阻害している。筋収縮時には〔ウ〕をおおっている〔サ〕から〔シ〕が放出され、その〔シ〕が〔コ〕と結

合する。その後、〔ケ〕の立体構造が変化し、〔キ〕フィラメントが〔カ〕頭部と結合できるようになり、筋収縮が進む。

設問1 〔ア〕～〔オ〕の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 単核、 ② Y膜、 ③ 筋繊維、 ④ サルコメア、
- ⑤ 多核、 ⑥ 平滑筋、 ⑦ Z膜、 ⑧ シナプス、
- ⑨ 筋原繊維

設問2 〔カ〕～〔コ〕の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① ATP合成酵素、 ② トロポミオシン、 ③ ミオシン、
- ④ クロマチン、 ⑤ アミロプラスト、 ⑥ アクチン、
- ⑦ ATPアーゼ、 ⑧ チューブリン、 ⑨ トロポニン

設問3 [サ], [シ] の空欄に最も適切な語句を, 以下の選択肢の中から選び, 解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① カリウムイオン, ② ナトリウムイオン, ③ ゴルジ体,
- ④ 筋小胞体, ⑤ リソソーム, ⑥ カルシウムイオン

設問4 下線 (A) について, 筋収縮時の明帯および暗帯の長さはそれぞれどうなるか, 最も適切な組み合わせを以下の選択肢の中から選び, 解答欄の [ス] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 明帯の長さは長くなる・暗帯の長さは短くなる
- ② 明帯の長さは長くなる・暗帯の長さは変化しない
- ③ 明帯の長さは変化しない・暗帯の長さは長くなる
- ④ 明帯の長さは変化しない・暗帯の長さは短くなる
- ⑤ 明帯の長さは短くなる・暗帯の長さは長くなる
- ⑥ 明帯の長さは短くなる・暗帯の長さは変化しない

設問5 下線 (B) の物質は筋肉に多量に含まれている。その物質とは何か, 最も適切な語句を以下の選択肢の中から選び, 解答欄の [セ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 脂肪酸, ② クレアチンリン酸, ③ 乳酸,
- ④ クレアチン

3

次の文章を読み、設問1～5に答えよ。

地球上での最初の生物は約40億年前までに誕生したと考えられている。初期の独立栄養生物は、硫化水素や水素を酸化して得られるエネルギーを使って二酸化炭素を還元していたと考えられている。また、光エネルギーを利用する光合成細菌も早くに出現し、やがてきわめて効率のよい光合成を行うシアノバクテリアが出現した。(A) 光合成で水を分解して酸素を放出するシアノバクテリアの繁栄により、海水中に大量の酸素が放出され、大気中にも蓄積し始めた。酸素の濃度が増すにつれて、酸素を利用して有機物を二酸化炭素と水に分解し、エネルギーを効率的に取り出す好気性の生物が増えてきたと考えられている。

設問1 下線 (A) の光合成で分解された水分子と、放出された酸素分子の数の割合として正しいものはどれか。以下の選択肢の中から1つ選び、解答欄の [ア] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 1:1, ② 1:2, ③ 2:1, ④ 1:4, ⑤ 4:1

設問2 下線 (A) の光合成とは異なり、水を分解しない光合成を行う生物は何か。以下の選択肢の中から1つ選び、解答欄の [イ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 細胞性粘菌, ② 緑色硫黄細菌, ③ 硝酸菌,
④ ミドリムシ, ⑤ クロレラ

設問3 水を分解しない光合成で利用するエネルギーはどれか。以下の選択肢の中から1つ選び、解答欄の [ウ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 無機物を酸化したエネルギー,
② 無機物を還元したエネルギー,
③ クロロフィルaで吸収したエネルギー,
④ バクテリオクロロフィルで吸収したエネルギー

設問 4 呼吸に関する記述のうち誤っているものはどれか。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [エ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① ピルビン酸の生成までは、細胞質基質で解糖系によって行われる。
- ② クエン酸回路と電子伝達系の反応は、ミトコンドリアで行われる。
- ③ クエン酸回路では、二酸化炭素が生成される。
- ④ 酸素は、クエン酸回路と電子伝達系で使われる。
- ⑤ クエン酸回路の反応には、脱水素酵素が必要である。
- ⑥ 植物は、光合成でつくった有機物を好氣的に利用できる。

設問 5 30 g のグルコースが呼吸で完全に分解されるとき、消費される酸素 (O_2) は何 g か。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [オ] にマークせよ。なお、水素 (H)、炭素 (C)、酸素 (O) の原子量は、それぞれ 1, 12, 16 とする。

【選択肢】

- ① 16 g, ② 24 g, ③ 32 g, ④ 40 g, ⑤ 64 g

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 生物

1

バイオテクノロジーに関する次の文章を読み、設問 1～6 に答えよ。

PCR 法 (ポリメラーゼ連鎖反応法) は、わずかな (a) DNA をもとに、同じ DNA を多量に複製 (増幅) させる方法である。DNA の分離や塩基配列の解析を行うために DNA の増幅は欠かせない。多くの場合、下記の (A) ～ (C) を繰り返すことで DNA を増幅させる。

- (A) DNA を含む反応液を [ア] °C に加熱すると、塩基同士の (b) 結合 が切れて 2 本の 1 本鎖 DNA に分かれる。
- (B) 反応液を [イ] °C にすると、1 本鎖 DNA の複製する領域の 3' 末端に、相補的な短い 1 本鎖 DNA (プライマー) が結合する。プライマーは、新生鎖が伸長を開始する起点となる。
- (C) 反応液を [ウ] °C にして耐熱性の (c) 酵素 をはたらかせると、それぞれの 1 本鎖 DNA が鋳型となり、4 種類のヌクレオチドを材料にして 2 本鎖 DNA が複製される。

PCR 法によって増幅された DNA 断片は、DNA の大きさ (塩基対数の違い) に基づいて分離することができる (d) 電気泳動 を行った後、DNA 染色液で

染色することによって短い帯 (バンド) として検出・確認することができる。

設問 1 文章中の [ア] ～ [ウ] の空欄に最も適切な数値を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 0～10, ② 20～30, ③ 35～43, ④ 50～60,
⑤ 68～72, ⑥ 78～82, ⑦ 92～98, ⑧ 106～115

設問 2 下線部 (a) DNA に関する記述として適切なものを、以下の選択肢の中から 2 つ選び、解答欄の [エ] に 2 つマークせよ。

【選択肢】

- ① 糖として、デオキシリボースおよびリボースをもつ。
- ② 塩基として、アデニン、グアニン、シトシン、ウラシルが含まれる。
- ③ ヌクレオチド鎖の構成単位はヌクレオチドであり、糖と塩基からなる。
- ④ DNA は、タンパク質とともにクロマチンを形成して核内に分散している。
- ⑤ DNA の複製は、保存的複製とよばれる方式をとる。
- ⑥ DNA の主鎖はリン酸と糖の繰り返しでできており、糖側の末端は 5' 末端、リン酸側の末端は 3' 末端とよばれる。
- ⑦ 全ての生物の DNA において、グアニンとシトシンの塩基数の比は、1 : 1 である。
- ⑧ 全ての生物の DNA において、アデニンとウラシルの塩基数の比は、1 : 1 である。
- ⑨ 全ての生物の DNA において、アデニンとシトシンの塩基数の比は、1 : 1 である。

設問 3 下線部 (b) 結合 として最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [オ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① S-S 結合, ② ギャップ結合, ③ 共有結合,
- ④ 固定結合, ⑤ 水素結合, ⑥ ペプチド結合,
- ⑦ 密着結合, ⑧ 高エネルギーリン酸結合

設問 4 下線部 (c) 酵素 として最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [カ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① アミノ基転移酵素, ② アミラーゼ, ③ RNA 合成酵素,
- ④ ATP アーゼ, ⑤ ATP 合成酵素, ⑥ カタラーゼ,
- ⑦ DNA ヘリカーゼ, ⑧ DNA 合成酵素, ⑨ DNA リガーゼ

設問 5 (A) ～ (C) を 10 回繰り返すと、目的の DNA 断片は理論上何倍に増えるか。最も近い数値を、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [キ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 10, ② 100, ③ 250, ④ 500, ⑤ 1000,
⑥ 2000, ⑦ 4000, ⑧ 10000

設問 6 下線部 (d) 電気泳動について、300 個のアミノ酸からできているタンパク質の遺伝子 (DNA) を PCR 法で増幅させ、それを電気泳動法で分離・検出した。検出されるバンドとして最も適切なものを図 1 の①～⑦から選び、解答欄の [ク] にマークせよ。

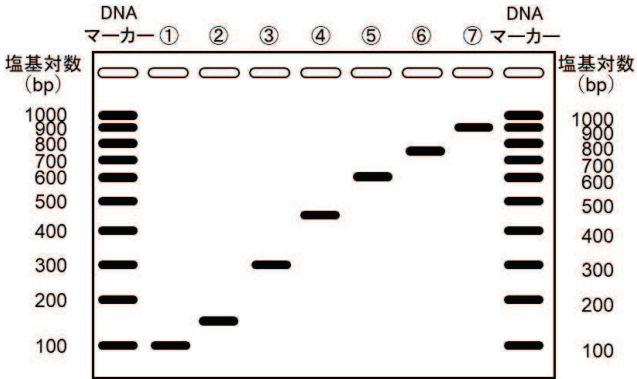


図 1 電気泳動法による DNA の分離の結果例

(100～1000 bp まで 100 bp ごとの DNA 断片を DNA マーカーとして使用)

2

次の文章ⅠとⅡを読み、設問1～6に答えよ。

【文章Ⅰ】

ウニやカエルの卵は受精すると、卵割という細胞分裂を繰り返して、桑実胚を経て胞胚になり、胚の内部に空所ができる。やがてこの空所に向かって、細胞層の陥入が始まる。陥入によって新たにできた空所を原腸といい、原腸の陥入が深くなると二次間充織細胞が原腸の先端から内部に遊離する。この時期に胚を構成する細胞は、外胚葉、中胚葉、内胚葉の3つの胚葉に分かれる。カエルでは外胚葉から神経板ができると神経胚とよばれるようになり、胚の外部形態にも変化が見えてくる。

設問1 桑実胚になるまでの細胞分裂の記述として最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄 [ア] にマークせよ。

【選択肢】

- ① ウニでは、毎回同じ大きさの細胞ができる。
- ② カエルでは、動物極側の細胞の卵黄が多い。
- ③ ウニでもカエルでも、植物極側の細胞は動物極側の細胞に比較して小さい。
- ④ カエルでは、この細胞分裂でできる細胞は、次の細胞分裂までにもとの細胞の大きさに成長する。
- ⑤ ウニでもカエルでも、3回目の分裂は動物極と植物極を結ぶ線に垂直に起こる。

設問2 フォークトがイモリに対して行った方法と同様の方法で、8細胞期のウニ胚を構成するそれぞれの割球の予定運命を調べた。その方法を以下の選択肢の中から1つ選び、解答欄 [イ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 割球をばらばらにして別々に培養し、各割球がどのように成長するかを観察する。
- ② 割球のどれか1つを生体に無害な色素で染色した胚を培養して、成長後どの部分が染色されているかを観察する。
- ③ 胚の動物極と植物極を通る面で二分して4細胞ずつを培養し、どのように成長するかを観察する。
- ④ 胚を6時間おきに固定して標本をつくり、顕微鏡で組織のつき方を観察する。

設問3 カエルの神経胚の後期にみられるものの組合せとして最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [ウ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 体腔 原口 胞胚腔, ② 原口 卵割腔 神経溝,
- ③ 脊索 体節 卵黄栓, ④ 体節 脊索 腸管

【文章Ⅱ】

被子植物のめしべの子房の中に胚のう母細胞がある。1 個の未成熟な胚のう母細胞は DNA 量を増やし、減数分裂を行って 4 個の娘細胞が生じる。娘細胞のうち 3 個の細胞は退化し、1 個のみが胚のう細胞として残る。その後、胚のう細胞は核分裂を繰り返して大きな胚のうを形成する。

図 2 の横軸は、胚のうを形成する過程での 1 個の未成熟な胚のう母細胞に由来するすべての細胞の DNA 量の合計を相対値で示したものである。また縦軸は、未成熟な胚のう母細胞が胚のうになるまでの各時期を、a ～ f まで時間の経過に沿って並べたものである。

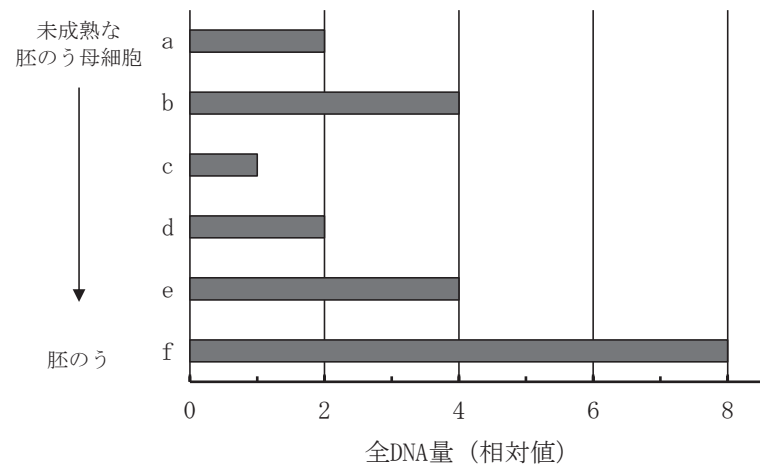


図 2

設問 4 下線部の時期は図 2 中のどれか。最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [エ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① a, ② b, ③ c, ④ d, ⑤ e, ⑥ f

設問 5 未成熟な胚のう母細胞が胚のうになるまでに核分裂は何回起こるか。図 2 を参考にして最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の [オ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 2, ② 3, ③ 4, ④ 5, ⑤ 6, ⑥ 8

設問 6 被子植物の花粉に関する記述として誤っているものを、以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [カ] にマークせよ。

《 メモ欄 》

【選択肢】

- ① 若いつぼみのおしべのやくの中には、多くの花粉母細胞がある。
- ② 花粉母細胞の染色体数は、胚を構成する細胞の染色体数に等しい。
- ③ 花粉四分子の 1 つの細胞の染色体数は、胚を構成する細胞の染色体数の $1/4$ である。
- ④ 成熟した花粉はめしべの柱頭に運ばれ発芽して花粉管を伸ばすが、花粉の発芽はスクロースを含む培養液でも再現できる。
- ⑤ 動物の精子に相当する細胞は、花粉管中の精細胞であって花粉ではない。

一般選抜生物A日程 2 日目の問題は次項に続く

3

次の文章を読み、設問1～4に答えよ。

タンパク質は[ア]種類のアミノ酸が多数鎖状に結合し、複雑な(A)立体構造を有している分子であり、このアミノ酸の並び方の違いにより多様な機能を有するタンパク質ができあがる。アミノ酸とは、炭素原子に[イ], [ウ], 水素原子と[エ]とよばれる原子団が結合している分子であり、[エ]の構造の違いによりアミノ酸の性質が決定される。アミノ酸分子間では、1番目のアミノ酸の[イ]と2番目のアミノ酸の[ウ]の間で水分子が取れて、[オ]結合が形成される。多数のアミノ酸が結合した一本鎖のポリ[オ]は折りたたまれ、特定の立体構造を形成するが、このような折りたたみのことをタンパク質の[カ]とよぶ。この際、折りたたみを補助する機能をもつ[キ]とよばれるタンパク質が関与し、正しい立体構造をもつタンパク質が合成される。生体内のタンパク質のはたらきは、温度やpHなど立体構造を変化させる条件に大きく影響を受けることが知られており、例えば60℃以上の高温や酸・アルカリなどの条件にさらされると、その性質や機能が変化する。このような変化のことを[ク]とよび、[ク]によりタンパク質の機能が失われることを[ケ]という。

設問1 [ア]～[オ]の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 18, ② アミノ基, ③ 主鎖, ④ カルボキシ基,
- ⑤ 20, ⑥ 側鎖, ⑦ グルコース, ⑧ リン酸,
- ⑨ ペプチド

設問2 [カ]～[ケ]の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 変性, ② シャペロン, ③ スプライシング,
- ④ アクアポリン, ⑤ ベクター, ⑥ フォールディング,
- ⑦ 分化, ⑧ 失活

設問3 下線(A)の特徴を説明した以下の選択肢の中から、間違っているものを2つ選び、解答欄の[コ]に2つマークせよ。

【選択肢】

- ① 一次構造とは、タンパク質内のアミノ酸の並び方のことであり、タンパク質の立体構造に大きな影響を与えている。
- ② 二重らせん構造や β シート構造など、タンパク質内の特徴的な構造のことを二次構造とよぶ。
- ③ バリンというアミノ酸の硫黄原子間で形成される結合は、タンパク質が固有の立体構造をとるために重要である。
- ④ 部分的に特徴的な立体構造がタンパク質分子内に配置され、タンパク質分子全体として複雑な立体構造をとる。このような構造のことを三次構造とよぶ。
- ⑤ 一部のタンパク質の中には、複数のポリ[オ]が組み合わさっているものもある。これを四次構造とよぶ。

設問4 酵素について説明した以下の選択肢の中から、正しいものを全て選び、解答欄の[サ]に全てマークせよ。

【選択肢】

- ① 酵素は、化学反応を促進するために利用される活性化エネルギーを上げる作用をもつ。
- ② 酵素には最もよくはたらく温度があり、この温度のことを最適温度という。
- ③ 酵素の最適温度以上の温度であれば、反応速度は最大となる。
- ④ 酵素には活性が最大となる最適 pH が存在し、生体内に存在する酵素の最適 pH はすべて中性付近となっている。
- ⑤ 酵素には特定の基質にしか作用しないという性質があり、このような性質のことを基質選択性とよぶ。
- ⑥ 酵素の中には、補助因子とよばれる低分子の有機物や金属が結合しないと機能しないものもある。
- ⑦ 最終産物が、代謝系の初期段階の酵素のはたらきを阻害する場合がある。このような調節をフィードバック阻害とよぶ。
- ⑧ 酵素の活性部位以外に基質以外の物質が結合し、酵素活性が阻害される場合がある。このような阻害のことを競争的阻害とよぶ。

2024 年度一般選抜 B 日程 生物

1

次の文章ⅠとⅡを読み、設問1～4に答えよ。

【文章Ⅰ】

頂芽優勢の現象で知られているように、オーキシンは組織内を移動し、離れた器官の成長などを調節している。オーキシンの組織内の移動の方向やしくみを知る目的で、次のような実験を行った。

《オーキシン検出テスト》

好気条件（酸素が十分にある条件）下で、図1のように先端を切除したマカラスムギの幼葉鞘の片側にオーキシンを含ませた寒天片■を載せると屈曲するが、オーキシンを含まない寒天片□を載せても屈曲しない。この方法により寒天片中のオーキシンの有無を調べることができる。

《オーキシンの移動実験》

図2のようにマカラスムギの幼葉鞘から円筒状の切片を切り出し、切片の一方の切り口にオーキシンを含ませた寒天片■をつけ、もう一方の切り口にはオーキシンを含まない寒天片□をつけた。一定時間後、寒天片□へのオーキシンの移動の有無をオーキシン検出テストによって調べた。実験

は好気条件下あるいは嫌気条件下（酸素がほとんど無い条件）で行った。得られた実験結果は、屈曲した場合を＋、屈曲しなかった場合を－で、表1に示した。なお、切り出した切片の幼葉鞘上の位置と方向は、A、Bで示した。

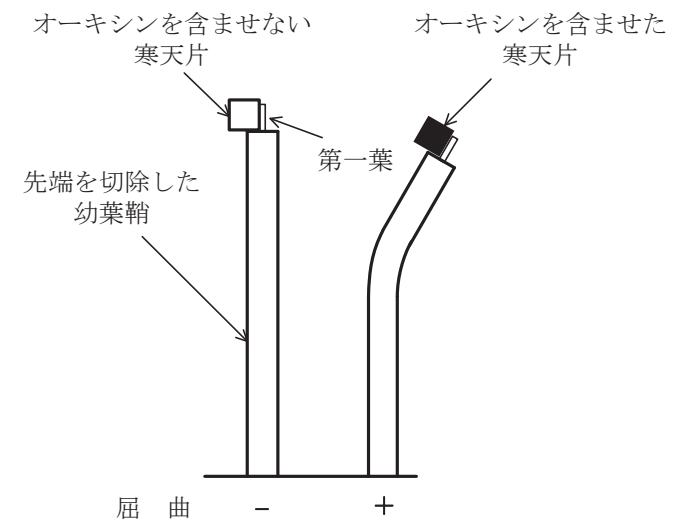


図1 オーキシン検出テスト

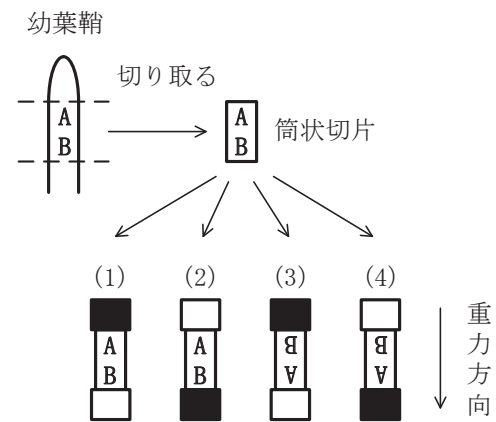


図2 オーキシンの移動実験の手順

表1 オーキシンの移動実験の結果

	(1)	(2)	(3)	(4)
好気条件での屈曲	+	—	—	+
嫌気条件での屈曲	—	—	—	—

＋：屈曲した，－：屈曲しなかった

設問1 幼葉鞘内の長軸方向（縦方向）におけるオーキシンの移動に関する記述として正しいものはどれか。この実験の結果のみから判断し，以下の選択肢の中から正しいものを2つ選び，番号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- ① 拡散によって移動する。
- ② 移動には酸素を必要とする。
- ③ 好気条件下では，幼葉鞘の下から上の方のみに移動する。
- ④ 嫌気条件下では，幼葉鞘の下から上の方のみに移動する。
- ⑤ 幼葉鞘のどちらの方向へも移動できる。
- ⑥ 重力の方向と移動の方向は互いに無関係である。
- ⑦ 重力と反対方向に移動する。

設問2 頂芽優勢に関する記述として誤っているものはどれか。以下の選択肢の中から1つ選び、番号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- ① 頂芽が勢いよく成長しているときは、側芽の成長は抑えられる。
- ② 側芽の成長に対する頂芽のはたらきは、オーキシンによって置き換えられる。
- ③ 頂芽の成長が衰えると、側芽の成長が促進される。
- ④ 頂芽を除くと、側芽の成長は抑えられる。

【文章Ⅱ】

植物はさまざまな反応に太陽光を利用している。気孔の開閉運動もその反応の1つである。気孔は光合成による二酸化炭素の吸収を行うと同時に、水蒸気を放出する蒸散を行っている。気孔は環境条件の変化に応じた開閉運動を行っているため、光合成速度、蒸散速度とも気孔の開閉を支配する環境条件や植物ホルモンなどの要因に支配される。気孔を開かせる光受容体としては〔ア〕、気孔を閉じる植物ホルモンとしては〔イ〕が知られている。

設問3 下線部に関する記述として最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、番号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- ① 植物の葉は赤色光の大部分は吸収するが、遠赤色光はあまり吸収しない。
- ② 種子の発芽には光が必須で、温度は重要でない。
- ③ 花芽形成を決定する日長条件としては、一日の明期の合計が重要である。
- ④ 光屈性により、茎や根は光源の方に曲がる。

設問4 文章Ⅱ中の〔ア〕,〔イ〕に入る語句の組合せとして最も適切なものを,以下の選択肢の中から選び,番号を解答欄に記入せよ。

《 メモ欄 》

【選択肢】

〔ア〕

〔イ〕

① フロリゲン

サイトカイニン

② フォトリピン

アブシシン酸

③ フィトクロム

ジベレリン

④ クリプトクロム

ブラシノステロイド

⑤ フォトリピン

ジベレリン

⑥ フィトクロム

アブシシン酸

⑦ フロリゲン

ブラシノステロイド

⑧ フィトクロム

サイトカイニン

一般選抜生物B日程の問題は次項に続く

2

次の文章を読み、設問 1～4 に答えよ。

生物には、異物が体内に侵入することを阻止するしくみや、侵入した異物を排除するしくみが備わっており、このようなしくみのことを〔 ① 〕という。体内に侵入した異物を排除するしくみは、そのはたらきにより自然〔 ① 〕と適応〔 ① 〕の 2 つに大別される。自然〔 ① 〕では好中球、〔 ② 〕、〔 ③ 〕などの食細胞が行う〔 ④ 〕によって異物の排除が行われるが、〔 ③ 〕はリンパ節に存在する〔 ⑤ 〕に情報を伝え、これにより適応〔 ① 〕が開始される。適応〔 ① 〕とは異物の型を認識した〔 ⑥ 〕や〔 ⑦ 〕などの〔 ⑤ 〕が中心となっはたらく反応である。〔 ⑥ 〕は病原体に感染した細胞を攻撃したり、食細胞を活性化させる役割を果たしているが、〔 ⑦ 〕は形質細胞に分化して〔 ⑧ 〕をつくることで異物を排除している。この〔 ⑧ 〕は〔 ⑨ 〕というタンパク質のことであり、種類によってアミノ酸配列の異なる部分（可変部）を有している。（A）この可変部と異物が特異的に結合し無毒化され、その後、異物は排除される。

食細胞は細胞膜にあるさまざまな〔 ⑩ 〕によって、異物の特徴を認識している。このような〔 ⑩ 〕には、異物のみがつ糖などの成分と

特異的に結合するものが存在し、この〔 ⑩ 〕と異物が結合することで食細胞は活性化される。一方、これら食細胞には（B）別の〔 ⑩ 〕も存在し、〔 ⑩ 〕と異物が結合することで、細胞から（C）ある情報伝達物質が分泌され、炎症反応などさまざまな反応が引き起こされる。

設問 1 〔 ① 〕～〔 ⑩ 〕の空欄に最も適切な語句を、解答欄に記入せよ。

設問 2 下線（A）の反応のことを何とよぶか、解答欄に記入せよ。

設問 3 下線（B）の〔 ⑩ 〕とは何か、最も適切なものを以下の選択肢の中から選び、解答欄に記入せよ。

【選択肢】

アクアポリン、 TCR、 TLR、 オペレーター、
ナトリウムポンプ

設問 4 下線 (C) の情報伝達物質とは何か，最も適切なものを以下の選択肢の中から選び，解答欄に記入せよ。

《 メモ欄 》

【選択肢】

サイトカイン， インスリン， ドーパミン， フェロモン

一般選抜生物B日程の問題は次項に続く

3

次の文章を読み、設問 1～4 に答えよ。

生態系では、生産者は光合成によって、太陽の光エネルギーを化学エネルギーに変換して有機物中に蓄える。消費者が生産者を食べると、このエネルギーの一部は有機物とともに移動し、上位の消費者に次々にとりこまれて、それぞれの栄養段階の生物によって利用される。また、生態系において分解者としてはたらく菌類や細菌は、植物や動物などの枯死体・遺体・排出物中の有機物を分解してエネルギーを得ている。図 3 は、生態系の各栄養段階における有機物に含まれるエネルギーの移動を模式的に示したものであり、表 2 はある生態系の各栄養段階のエネルギー量（単位は $\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{年})$ ）を示したものである。

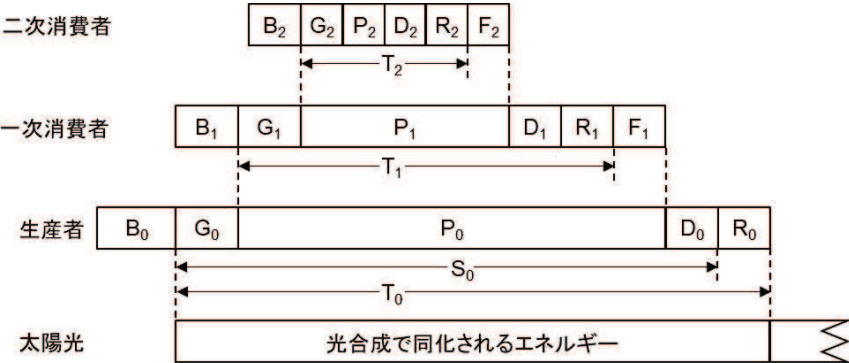


図 3 各栄養段階の有機物に含まれるエネルギーの収支

表 2 ある生態系の各栄養段階におけるエネルギー量（単位は $\text{J}/(\text{cm}^2 \cdot \text{年})$ ）

栄養段階	T	S	G	P	D 枯死量・死滅量	R	F
生産者	468	(a)	(b)	62	12	98	—
一次消費者	54	35	19	(c)	3	19	8
二次消費者	11	6	(d)	0	1	5	2

設問1 図3中の記号Bは現存量、Dは枯死量・死滅量を示している。図3中の記号F, G, P, R, S, Tはそれぞれ何を示しているか、以下の選択肢の中から選び、番号を解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- ① 呼吸量, ② 純生産量, ③ 成長量, ④ 摂食量,
⑤ 総生産量(同化量), ⑥ 被食量, ⑦ 不消化排出量

設問2 一次消費者および二次消費者において、分解者に移動するエネルギー量はどれか。以下の選択肢の中から全て選び、解答欄に記入せよ。

【選択肢】

- ① 現存量, ② 呼吸量, ③ 枯死量・死滅量,
④ 純生産量, ⑤ 成長量, ⑥ 摂食量,
⑦ 総生産量(同化量), ⑧ 被食量, ⑨ 不消化排出量

設問3 各栄養段階におけるエネルギー量を示した表2において、空欄(a)～(d)の数値をそれぞれ答えよ。

設問4 一次消費者および二次消費者のエネルギー効率は、それぞれ何%か。小数第一位を四捨五入し、整数値で答えよ。

2024年度一般選抜A日程（1日目）
生 物（100点満点）

問題番号（配点）	設問	解答番号	正解	配点
第1問（30点）	1	ア	①	
		イ	⑥	
		ウ	⑧	
	2	エ	⑦	
		オ	⑨	
		カ	①	
		キ	⑥	
	3	ク	④，⑨	
	4	ケ	②，⑤，⑥	
第2問（35点）	1	ア	③	2
		イ	⑤	2
		ウ	⑨	2
		エ	⑦	2
		オ	④	2
	2	カ	③	2
		キ	⑥	2
		ク	⑦	2
		ケ	②	2
		コ	⑨	2
	3	サ	④	2
		シ	⑥	2
	4	ス	⑥	6
	5	セ	②	5
第3問（35点）	1	ア	③	7
	2	イ	②	7
	3	ウ	④	7
	4	エ	④	7
	5	オ	③	7

2024年度一般選抜A日程（2日目）
生 物（100点満点）

問題番号（配点）	設問	解答番号	正解	配点
第1問（35点）	1	ア	⑦	
		イ	④	
		ウ	⑤	
	2	エ	④，⑦	
	3	オ	⑤	
	4	カ	⑧	
	5	キ	⑤	
	6	ク	⑦	
第2問（35点）	1	ア	⑤	5
	2	イ	②	6
	3	ウ	④	6
	4	エ	③	6
	5	オ	④	6
	6	カ	③	6
第3問（30点）	1	ア	⑤	2
		イ	④	2
		ウ	②	2
		エ	⑥	2
		オ	⑨	2
	2	カ	⑥	2
		キ	②	2
		ク	①	2
		ケ	⑧	2
	3	コ	②，③	6
	4	サ	②，⑥，⑦	6

2024年度一般選抜B日程解答
生 物

1

設問 1	②, ⑥	設問 2	④
------	------	------	---

設問 3	①	設問 4	②
------	---	------	---

2

設問 1	①	免疫	②	マクロファージ	③	樹状細胞
	④	食作用	⑤	リンパ球	⑥	T 細胞
	⑦	B 細胞	⑧	抗体	⑨	免疫グロブリン
	⑩	受容体				

設問 2	抗原抗体反応
------	--------

設問 3	TLR	設問 4	サイトカイン
------	-----	------	--------

3

設問 1	F	⑦	G	③	P	⑥
	R	①	S	②	T	⑤

設問 2	③, ⑨
------	------

設問 3	(a)	370	(b)	296	(c)	13	(d)	5
------	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	---

設問 4	一次消費者				二次消費者			
	12 %				20 %			

2024年度一般選抜A日程(1日目) 物理基礎

1 以下の問いに対する答えを解答表の中から選び、番号をマークしなさい。

(1) 質量 5.0 kg の物体を鉛直上向きに 10 m/s で投げ上げた。最高点に達したときの物体の加速度を求めよ。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。

解答表 加速度 [m/s^2]

(1)	下向きに 9.8	(2)	上向きに 9.8	(3)	下向きに 49	(4)	0
-----	-------------	-----	-------------	-----	------------	-----	---

(2) 一次コイルの巻き数が 1.0×10^2 回、二次コイルの巻き数が 3.0×10^2 回で二次側に $30\ \Omega$ の抵抗を付けた変圧器の一次側に $1.0 \times 10^2\text{ V}$ の電圧をかけたとき、一次側に流れる電流を求めよ。ただし、変圧器での電力損失はないものとする。

解答表 一次側に流れる電流 [A]

(1)	3.0	(2)	9.0	(3)	30	(4)	90
-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----

(3) 温度 $0\text{ }^\circ\text{C}$ を絶対温度で表すとき、もっとも適切な値を解答表から選べ。

解答表 絶対温度 [K]

(1)	-273	(2)	-100	(3)	100	(4)	273
-----	------	-----	------	-----	-----	-----	-----

2 次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

x 軸上を等加速度直線運動する物体のある時刻 t [s] の位置座標 x [m] が、表 1 のように与えられている。以下の問いに答えよ。

表 1

時刻 t [s]	2.0	4.0	6.0
位置座標 x [m]	3.0	5.0	15

(1) 次の文の空欄に当てはまる語句を選べ。

単位時間当たりの の変化を平均の速度という。

解答

アの解答群	(1) 位置 (2) 速度 (3) 加速度 (4) 働く力
-------	-------------------------------

(2) $t = 2.0$ s から $t = 4.0$ s の間の変位を求めよ。

解答 [m]

(3) $t = 2.0$ s から $t = 4.0$ s の間の平均の速度を求めよ。

解答 [m/s]

(4) $t = 4.0$ s から $t = 6.0$ s の間の平均の速度を求めよ。

解答 [m/s]

(5) 加速度を求めよ。

解答 [m/s²]

解答群 ～ (同じものを繰り返し選んでもよい。)

イ～オの解答群	(1) 1.0 (2) 2.0 (3) 3.0 (4) 4.0 (5) 5.0
	(6) 6.0 (7) 7.0 (8) 8.0 (9) 9.0 (10) 10

3 次の , に最も適する答えを解答群から選び, 番号をマークしなさい。また, ~ に適する 1 桁の数値をそれぞれマークしなさい。 と , と の間の . は小数点である。必要なら四捨五入して答えること。

ある導体を t 秒間に電気量 Q [C] が通過する場合, 導体に流れる電流は [A] となる。また, 断面積 S [m²], 長さ L [m], 電気抵抗値 R [Ω] の円柱状の導体の抵抗率 ρ は [Ω・m] である。ここで, 半径 20 cm, 長さ 1.0 m の円柱状の導体の両端に 1.0×10^2 V の電圧を加えたところ, 導体の断面を 1.5 秒間に通過する電気量が 6.0 C であった。この導体に流れる電流は . A, 導体の抵抗値は Ω となる。したがってこの導体の抵抗率は, . Ω・m である。

アの解答群	(1) Qt (2) Q^2t (3) $\frac{Q}{t}$ (4) $\frac{t}{Q}$ (5) $\frac{Q^2}{t}$ (6) $\frac{t}{Q^2}$
-------	---

イの解答群	(1) $S\frac{R}{L}$ (2) $S\frac{L}{R}$ (3) $L\frac{R}{S}$ (4) $L\frac{R^2}{S}$ (5) $L\frac{S}{R^2}$ (6) $S\frac{R^2}{L}$
-------	---

2024年度一般選抜A日程(2日目) 物理基礎

1 以下の問いに対する答えを解答表の中から選び、番号をマークしなさい。

(1) 一直線上を運動する質量 5.0 kg の物体がある。この物体に一定の力を加えたところ速度が 2.0 m/s から 8.0 m/s に変化した。この力が物体にした仕事を求めよ。

解答 [J]

解答表 仕事 [J]

(1)	30	(2)	50	(3)	1.5×10^2	(4)	1.7×10^2
-----	----	-----	----	-----	------------------	-----	------------------

(2) $10\text{ }\Omega$ の抵抗に 2.0 A の電流を 1.0 分間流した時に発生するジュール熱を求めよ。

解答 [J]

解答表 ジュール熱 [J]

(1)	1.8×10^3	(2)	2.4×10^3	(3)	3.6×10^3	(4)	4.2×10^3
-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------

(3) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ の容器に、 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ の水 $1.0\times 10^2\text{ g}$ を入れてしばらくすると熱平衡状態となった。容器が水から吸収した熱量を求めよ。ただし、容器の熱容量を $1.2\times 10^2\text{ J/K}$ 、水の比熱を $4.2\text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ とする。

解答 [J]

解答表 吸収した熱量 [J]

(1)	47	(2)	3.2×10^3	(3)	5.6×10^3	(4)	8.5×10^3
-----	----	-----	------------------	-----	------------------	-----	------------------

2 次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

x 軸上を運動する質量 2.0 kg の物体がある。図 1 は物体にはたらく力と時間の関係を表す。物体の初速度を 0 m/s として以下の問いに答えよ。ただし、物体にはたらく力は他にないとする。

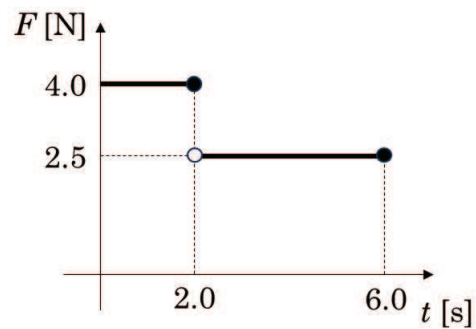


図 1

(1) $t = 0 \text{ s}$ から $t = 2.0 \text{ s}$ の間、物体はどのような運動をするか。

解答

アの解答群	(1) 等速直線運動	(2) 等速度運動
	(3) 等加速度運動	(4) 静止して動かない。

(2) $t = 2.0 \text{ s}$ のときの物体の速度を求めよ。

解答 [m/s]

(3) $t = 0 \text{ s}$ から $t = 2.0 \text{ s}$ の間に物体が移動した距離を求めよ。

解答 [m]

(4) $t = 6.0 \text{ s}$ のときの物体の速度を求めよ。

解答 [m/s]

(5) $t = 0 \text{ s}$ から $t = 6.0 \text{ s}$ の間の平均の速度を求めよ。

解答 [m/s]

解答群 ～ (同じものを繰り返し選んでもよい。)

イ～オの解答群	(1) 1.0	(2) 2.0	(3) 3.0	(4) 4.0	(5) 5.0
	(6) 6.0	(7) 7.0	(8) 8.0	(9) 9.0	(0) 10

3

次の ～ に最も適する答えを解答群から選び、番号をマークしなさい。

図2のように、ピストンのついた管が一様な空気中にある。管口に一定の振動数の音を出し、ピストンを管口から l_1 [m] の位置にしたとき、初めの共鳴が生じた。さらに、ピストンを右に移動させ管口から l_2 [m] の位置にしたとき、2 番目の共鳴が生じた。以下の問いに答えよ。ただし、音速を v [m/s] とし、開口端補正は無視できるとする。

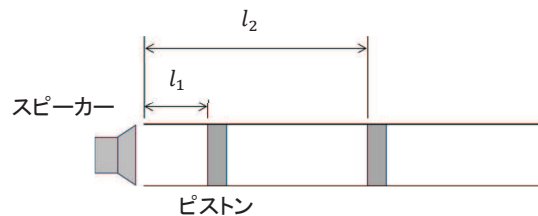


図2

(1) スピーカーが出す音の波長を求めよ。

解答 [m]

アの解答群	(1) l_1 (2) l_2 (3) $\frac{1}{2}(l_2 - l_1)$ (4) $l_2 - l_1$ (5) $2(l_2 - l_1)$
-------	---

(2) 音の波長を λ とするとき、スピーカーが出す音の振動数を求めよ。

解答 [Hz]

イの解答群	(1) $\frac{\lambda}{v}$ (2) $\frac{v}{\lambda}$ (3) $v \frac{l_1}{\lambda}$ (4) $v \frac{l_2}{\lambda}$ (5) $v\lambda$
-------	--

(3) 管口から l_1 の距離の間で、気柱の密度変化が最大となる位置を管口からの距離で答えよ。

解答 [m]

ウの解答群	(1) 0 (2) $\frac{1}{4}l_1$ (3) $\frac{1}{2}l_1$ (4) $\frac{3}{4}l_1$ (5) l_1
-------	--

(4) 3 番目に共鳴が生じるピストンの位置を管口からの距離で答えよ。

解答 [m]

エの解答群	(1) $l_2 + \frac{1}{4}\lambda$ (2) $l_2 + \frac{1}{2}\lambda$ (3) $l_2 + \frac{3}{4}\lambda$ (4) $l_2 + \lambda$ (5) $l_1 + l_2 + \lambda$
-------	---

(5) ピストンを管口から l_2 の距離にして、スピーカーの音を元の振動数から上げていくと共鳴が生じる。元の振動数の次に共鳴が生じるときの音の波長を求めよ。

解答 [m]

オの解答群	(1) $\frac{3}{5}l_2$ (2) $\frac{2}{3}l_2$ (3) $\frac{4}{5}l_2$ (4) $\frac{5}{4}l_2$ (5) $\frac{3}{2}l_2$
-------	--

1

[A] 次の空欄に入る適切な語句を答えよ。

- (1) 流体中の物体にはたらく押し上げる力を (a) という。
- (2) 単位 $^{\circ}\text{C}$ で表される温度を (b) という。
- (3) 電流の大きさは、導線のある断面を単位時間あたりに通過する (c) で定められる。
- (4) 振動体にその固有振動数と同じ振動数で力を加えると、小さな力でも大きく振動する。このような現象を (d) という。
- (5) 原子核が別の原子核に変わる反応を (e) という。

[B] 次の問いに対する答えを解答表の中から選び、記号(a)～(d)で答えよ。

- (1) x 軸上を等加速度運動している物体がある。時刻 $t=0\text{ s}$ のときに原点を初速度 $+3.0\text{ m/s}$ で出発し、 $x=2.5\text{ m}$ の位置を速度 $+5.0\text{ m/s}$ で通過したとする。この物体の加速度を求めよ。

解答表 加速度 [m/s^2]

(a)	+0.80	(b)	+2.0	(c)	+3.2	(d)	+6.8
-----	-------	-----	------	-----	------	-----	------

- (2) 図 1 のように同じ材質でできた金属棒 A、B がある。金属棒 A の抵抗は $30\ \Omega$ であり、金属棒 B は断面積が A の 3 倍で長さが半分である。この 2 つの金属棒を直列につないだときの合成抵抗を求めよ。

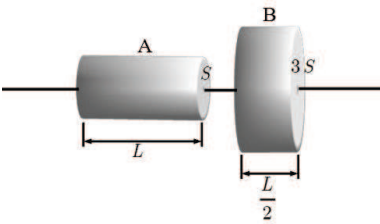


図 1

解答表 合成抵抗 [Ω]

(a)	30	(b)	35	(c)	40	(d)	45
-----	----	-----	----	-----	----	-----	----

- (3) 長さ 4.25 m の閉管内の気柱が基本振動するとき、発生する音の振動数を求めよ。ただし、音速を $3.40\times 10^2\text{ m/s}$ とし、管口の位置で腹になるものとする。

解答表 音の振動数 [Hz]

(a)	20.0	(b)	40.0	(c)	80.0	(d)	1.45×10^3
-----	------	-----	------	-----	------	-----	-------------------

2

ある電熱線に加える電圧と流れる電流の関係を調べたら、図2のようなグラフになった。以下の問いに答えよ。

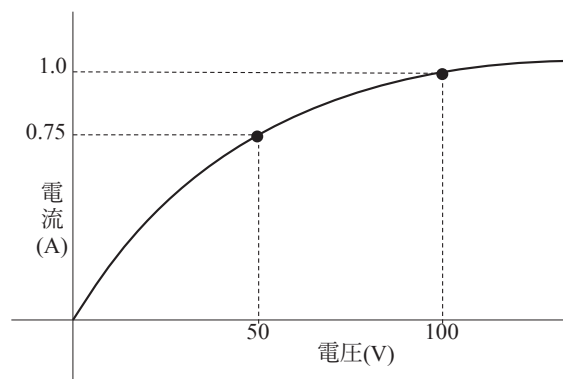


図 2

(1) 電熱線に 50 V の電圧を加えたときの消費電力を求めよ。

(2) (1) のときの 30 分間に発生するジュール熱を求めよ。

(3) この電熱線と同じ材質、同じ断面積で長さが 2 倍の電熱線の両端に 1.0×10^2 V の電圧を加えた時の消費電力を求めよ。

3

質量 $5.0 \times 10^2 \text{ g}$ の鉄製の容器に、水 $2.0 \times 10^2 \text{ g}$ が入っている。鉄の比熱を $0.64 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ 、水の比熱を $4.2 \text{ J/(g} \cdot \text{K)}$ として以下の問いに答えよ。

(1) 鉄製容器の熱容量を求めよ。

(2) 鉄製容器と水全体の温度を 1 K 上昇させるのに必要な熱量を求めよ。

(3) 全体の温度が $3.0 \times 10^2 \text{ K}$ であるとき、 $5.8 \times 10^4 \text{ J}$ の熱量を与えた後の全体の温度を求めよ。

2024年度一般選抜A日程（1日目）物理基礎

問 題 番 号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配 点
1	1	ア	1	4
	2	イ	3	4
	3	ウ	4	4
2	1	ア	1	3
	2	イ	2	4
	3	ウ	1	4
	4	エ	5	4
	5	オ	2	4
3		ア	3	2
		イ	1	2
		ウ, エ	4→0	5
		オ, カ	2→5	5
		キ, ク	3→1	5

2024年度一般選抜A日程（2日目）物理基礎

問 題 番 号 (配点)	設 問	解答記号	正 解	配 点
1	1	ア	3	4
	2	イ	2	4
	3	ウ	3	4
2	1	ア	3	3
	2	イ	4	4
	3	ウ	4	4
	4	エ	9	4
	5	オ	5	4
3	1	ア	5	4
	2	イ	2	3
	3	ウ	5	4
	4	エ	2	4
	5	オ	3	4

2024年度一般選抜B日程解答

物理基礎

1

[A]

(a)	浮力
(b)	セ氏温度
(c)	電気量
(d)	共振/共鳴
(e)	核反応/原子核反応

[B]

(1)	(c)
(2)	(b)
(3)	(a)

2

(1)

グラフより、電流は 0.75 A なので、 $P = VI = 50 \times 0.75 = 37.5 \approx 38 \text{ W}$

答 38 W

(2)

$Q = W = Pt = 37.5 \cdot (30 \times 60) = 6.75 \times 10^4 \approx 6.8 \times 10^4 \text{ J}$

答 $6.8 \times 10^4 \text{ J}$

(3)

元の電熱線の長さ部分にかかる電圧は 50 V になるので、グラフより電熱線に

流れる電流は 0.75 A 。よって、 $P = IV = 1.0 \times 10^2 \cdot 0.75 = 75 \text{ W}$

答 75 W

3

(1)

$C = mc = 5.0 \times 10^2 \cdot 0.64 = 3.2 \times 10^2 \text{ J/K}$

答 $3.2 \times 10^2 \text{ J/K}$

(2)

水の熱容量は、 $C_{H_2O} = 2.0 \times 10^2 \cdot 4.2 = 8.4 \times 10^2 \text{ J/K}$

よって、全体の熱容量は、 $C_{total} = C + C_{H_2O} = 11.6 \times 10^2 = 1.16 \times 10^3 \text{ J/K}$

したがって必要な熱量は、 $1.16 \times 10^3 \cdot 1 \approx 1.2 \times 10^3 \text{ J}$

答 $1.2 \times 10^3 \text{ J}$

(3)

$3.0 \times 10^2 + \frac{5.8 \times 10^4}{1.16 \times 10^3} = 3.5 \times 10^2 \text{ K}$

答 $3.5 \times 10^2 \text{ K}$

2024 年度一般選抜 A 日程 (1 日目) 化学基礎

1 以下の各設問 (問 1, 問 2) は解答用紙の **1** に解答しなさい。ただし, 該当する設問がない解答欄は, マークしないこと。なお, 原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 Cl 35.5

問 1 以下の各設問 (1) ~ (8) に答えなさい。

(1) 固体が混ざった液体を固体と液体に分離する操作の名称として, 最も適切なものを次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

- ①ろ過 ②抽出 ③蒸留 ④再結晶

(2) 1 価の陽イオンになると Ar と同じ電子配置をもつ原子を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **イ** にマークしなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

- ①アルミニウム ②マグネシウム ③カルシウム
④カリウム ⑤フッ素

(3) ハロゲン元素に属する元素を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

- ①O ②N ③Si ④Kr ⑤I

(4) Si の電子殻で M 殻に存在する電子の数を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **エ** にマークしなさい。

<解答欄 **エ** の解答群>

- ①2 ②3 ③4 ④5 ⑤6

(5) 塩化水素 HCl 1 分子中に非共有電子対と共有電子対は, それぞれ何組あるかを求め, 以下の **オ**, **カ** に当てはまる数字を解答群から 1 つ選び, 解答欄 **オ**, **カ** にそれぞれマークしなさい。

HCl 1 分子中 非共有電子対 **オ** 組, 共有電子対 **カ** 組

<解答欄 **オ** の解答群>

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

<解答欄 **カ** の解答群>

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

(6) ドライアイスは二酸化炭素からなる結晶である。この結晶の種類として最も適切なものを次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **キ** にマークしなさい。

<解答欄 **キ** の解答群>

- ①イオン結晶 ②共有結合の結晶 ③分子結晶 ④金属結晶

(7) 配位結合が含まれる物質を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ク** にマークしなさい。

<解答欄 **ク** の解答群>

- ①Pb ②NaCl ③OH⁻ ④H₃O⁺ ⑤SiO₂

[2024・化学基礎-A(1日目)]

(8) 共有結合結晶の特徴や性質、種類として、誤っているものとして最も適切なものを次の解答群から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

<解答欄 の解答群>

- ①硬くてもろいものが多い。 ②融点が非常に高いものが多い。
③非金属元素の原子が多数、次々に共有結合したものが多い。
④水に溶けにくいものが多い。 ⑤電気を導かないものが多い。

問2 以下の各設問(1)～(3)に答えなさい。

(1) 水 3.0 mol に含まれる水素原子の数として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

<解答欄 の解答群>

- ① 6.0×10^{23} ② 1.2×10^{24} ③ 1.8×10^{24} ④ 3.6×10^{24} ⑤ 1.2×10^{25}

(2) 標準状態(0℃, 1.013×10^5 Pa)において、45 L のメタン CH_4 の質量(g)として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。

<解答欄 g の解答群>

- ①8 ②16 ③32 ④48 ⑤64

(3) 濃塩酸のモル濃度(mol/L)として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 にマークしなさい。ただし、この濃塩酸の質量パーセント濃度は36.5%とし、密度は 1.20 g/cm^3 とする。

<解答欄 mol/L の解答群>

- ①12.0 ②24.0 ③36.0 ④48.0 ⑤60.0

【以下、大問¹の余白】

[2024・化学基礎-A(1日目)]

2 以下の各設問（問1，問2）は解答用紙の**2**に解答しなさい。ただし，該当する設問がない解答欄は，マークしないこと。なお，原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 O 16.0

問1 次の実験の説明を読んで，以下の（1）～（4）に答えなさい。

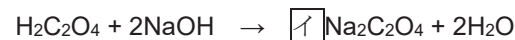
シュウ酸二水和物 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の結晶 1.26 g を水に溶かし，100 mL のメスフラスコを用いてシュウ酸標準液を調製した。この標準液から 10.0 mL を正確に取って，指示薬を加え，濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液を滴下したところ，10.0 mL で過不足なく中和した。

（1）実験で調製したシュウ酸水溶液の濃度 (mol/L) として，最も近い値を次の解答群から1つ選び，解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** mol/L の解答群>

①0.0100 ②0.0200 ③0.100 ④0.200 ⑤0.500

（2）この実験の中和反応の化学反応式は以下となる。



この式の **イ** の係数として適切な値を次の解答群から1つ選び，解答欄 **イ** にマークしなさい。なお，係数が1の場合は省略しないで，以下の解答群から1に該当する番号を選びなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

①1/2 ②1 ③2 ④3 ⑤4

（3）この実験で濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液を滴下する実験器具として，適切な器具を次の解答群から1つ選び，解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

①フラスコ ②ビュレット
③コニカルビーカー ④ホールピペット

（4）実験で使用した濃度未知の水酸化ナトリウム水溶液の濃度 (mol/L) として，最も近い値を次の解答群から1つ選び，解答欄 **エ** にマークしなさい。

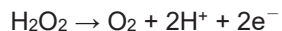
<解答欄 **エ** mol/L の解答群>

①0.0100 ②0.0200 ③0.100 ④0.200 ⑤0.500

[2024・化学基礎-A(1日目)]

問2 次の実験の説明を読んで、以下の(1)～(4)に答えなさい。

過酸化水素 H_2O_2 は過マンガン酸カリウム KMnO_4 と反応し、硫酸酸性で、それぞれ以下のイオン反応式で表される。



硫酸で酸性にした濃度未知の H_2O_2 水溶液 20.0 mL を正確に取って、0.0400 mol/L の KMnO_4 水溶液で滴下したところ、10.0 mL 加えたところで過不足なく反応した。

(1) この実験の化学反応式は以下となる。



この式の $\boxed{\text{オ}}$ の係数として適切な値を次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{オ}}$ にマークしなさい。なお、係数が1の場合は省略しないで、以下の解答群から1に該当する番号を選びなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{オ}}$ の解答群>

- ①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

(2) この反応でマンガン **Mn** の反応前と反応後の酸化数の正しい組合せを次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{カ}}$ にマークしなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{カ}}$ の解答群>

- ①反応前:+1 反応後:+3 ②反応前:+3 反応後:+2
③反応前:+4 反応後:+3 ④反応前:+5 反応後:+2
⑤反応前:+7 反応後:+2

(3) 実験では溶液の色の変化によって、 H_2O_2 が完全になくなったことが分かる。この反応前後の溶液の色の正しい組合せを次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{キ}}$ にマークしなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{キ}}$ の解答群>

- ①反応前:無色 反応後:赤紫色 ②反応前:無色 反応後:黄色
③反応前:赤紫色 反応後:褐色 ④反応前:赤紫色 反応後:黄色
⑤反応前:赤紫色 反応後:無色

(4) 実験で用いた濃度未知の H_2O_2 水溶液の濃度 (mol/L) として、最も近い値を次の解答群から1つ選び、解答欄 $\boxed{\text{ク}}$ にマークしなさい。

<解答欄 $\boxed{\text{ク}}$ mol/L の解答群>

- ①0.0500 ②0.100 ③0.150 ④0.200 ⑤0.250

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

1 以下の各設問 (問 1, 問 2) は解答用紙の **1** に解答しなさい。ただし, 該当する設問がない解答欄は, マークしないこと。なお, 原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 He 4.0 C 12.0 N 14.0 O 16.0 S 32.1

問 1 以下の各設問 (1) ~ (9) に答えなさい。

(1) 単体に分類される物質を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ア** にマークしなさい。

<解答欄 **ア** の解答群>

①エタノール ②水 ③硫酸 ④水銀 ⑤空気

(2) 最外殻電子の数と価電子の数が異なる原子を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **イ** にマークしなさい。

<解答欄 **イ** の解答群>

①C ②Mg ③Si ④Ar ⑤B

(3) アルカリ金属元素に属さない元素を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **ウ** にマークしなさい。

<解答欄 **ウ** の解答群>

①K ②Na ③Rb ④F ⑤Li

(4) 1 価の陰イオンに最もなりにくい元素を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **エ** にマークしなさい。

<解答欄 **エ** の解答群>

①Br ②Mg ③I ④Cl ⑤O

(5) リン酸カルシウムの組成式として正しいものを次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **オ** にマークしなさい。

<解答欄 **オ** の解答群>

①CaPO₄ ②Ca(PO₄)₂ ③Ca₂PO₄ ④Ca₂(PO₄)₃ ⑤Ca₃(PO₄)₂

(6) 非共有電子対の組の数が最も大きい分子を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **カ** にマークしなさい。

<解答欄 **カ** の解答群>

①CH₄ ②CO₂ ③N₂ ④NH₃ ⑤H₂O ⑥HF

(7) テトラアンミン銅(II)イオン[Cu(NH₃)₄]²⁺の配位子の数を次の解答群から 1 つ選び, 解答欄 **キ** にマークしなさい。

<解答欄 **キ** の解答群>

①1 ②2 ③3 ④4 ⑤5

【大問 **1** の問題は次のページに続く】

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

(8) 次の分子群の中から極性分子をすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 ☐ にマークしなさい。

<分子群> CO_2 HCl CH_4 NH_3 H_2O CS_2 H_2S

<解答欄 ☐ の解答群>

①1 ②2 ③3 ④4 ⑤6

(9) 金属結合や金属の性質として、誤っているものを次の解答群から 1 つ選び、解答欄 ☐ にマークしなさい。

<解答欄 ☐ の解答群>

- ①自由電子によって結合が形成される。 ②展性と延性がある。
③電気や熱をよく導く。 ④光沢がある。
⑤常温では固体のみが存在する。

問2 以下の各設問 (1) ~ (3) に答えなさい。

(1) ホウ素 **B** の原子量として、最も近い値を次の選択肢から 1 つ選び、解答欄 ☐ にマークしなさい。ただし、ホウ素 **B** は 2 種類の同位体が存在し、相対質量 10.0 の ^{10}B が 20.0%，相対質量 11.0 の ^{11}B が 80.0% 存在するとしなさい。

<解答欄 ☐ の解答群>

①10.0 ②10.2 ③10.5 ④10.8 ⑤11.0

(2) 標準状態 (0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) において、気体 1 g の体積が最も大きい物質を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 ☐ にマークしなさい。なお、次の解答群の物質は、標準状態ですべてが気体で存在するものとする。

<解答欄 ☐ の解答群>

①He ② CO_2 ③ SO_2 ④ N_2 ⑤ CH_4

(3) エタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 115 mL の物質量 (mol) として、最も近い値を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 ☐ にマークしなさい。ただし、このエタノールの質量パーセント濃度は 100%，密度は 0.80 g/cm^3 とする。

<解答欄 ☐ mol の解答群>

①2.0 ②2.5 ③3.0 ④4.0 ⑤4.5

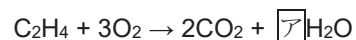
【以下、大問 ☐ の余白】

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

2 以下の各設問 (問 1 ～ 問 3) は解答用紙の **2** に解答しなさい。ただし、該当する設問がない解答欄は、マークしないこと。なお、原子量は次の値を用いなさい。 H 1.0 C 12.0 O 16.0

問 1 エチレン C_2H_4 に酸素 O_2 を混合して完全燃焼させたところ、水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 が生成した。これに関する以下の (1) ～ (3) に答えなさい。

(1) このエチレンの燃焼反応の化学反応式は以下となる。



この式の **ア** の係数として適切な値を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 **ア** にマークしなさい。なお、係数が 1 の場合は省略しないで、以下の選択肢から 1 に該当する番号を選びなさい。

< 解答欄 **ア** の解答群 >

- ① 1/5 ② 1/2 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

(2) 標準状態 (0°C , $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) でエチレンが 11.2 L ある時、このエチレンをすべて燃焼させる際に必要な酸素の標準状態での体積 (L) として最も近い値を次の解答群から 1 つ選び、解答欄 **イ** にマークしなさい。

< 解答欄 **イ** L の解答群 >

- ① 5.6 ② 11.2 ③ 22.4 ④ 33.6 ⑤ 44.8

(3) (2) の反応で生成した二酸化炭素の質量 (g) として最も適切なものを次の解答群から 1 つ選び、解答欄 **ウ** にマークしなさい。

< 解答欄 **ウ** g の解答群 >

- ① 11 ② 16 ③ 22 ④ 33 ⑤ 44

問 2 次の塩に対して、以下の (1) ～ (3) に答えなさい。



(1) 2価の強酸と 1価の弱塩基から生成する塩を上記の塩からすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選んで、解答欄 **エ** にマークしなさい。

< 解答欄 **エ** の解答群 >

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

(2) 水溶液にすると酸性を示す塩を上記の塩からすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選んで、解答欄 **オ** にマークしなさい。

< 解答欄 **オ** の解答群 >

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

【大問 **2** の問題は次のページに続く】

2024 年度一般選抜 A 日程 (2 日目) 化学基礎

(3) 塩の水溶液に強塩基を加えると、弱塩基が遊離する塩を前のページの問 2 に記載した塩からすべて選び、その数を次の解答群から 1 つ選んで、解答欄 にマークしなさい。

<解答欄 の解答群>

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

問 3 金属 A ～ F は、銀、白金、マグネシウム、ニッケル、銅、ナトリウムのいずれかであり、これら金属に以下の実験 1～実験 5 を行った。
この結果を基にして、次ページの (1) ～ (4) に答えなさい。

実験 1 希塩酸に溶けるかどうか実験したところ、C、E、F は反応して水素を発生したが、A、B、D は反応しなかった。

実験 2 B のイオンを含む水溶液に A の固体を入れると、A の表面に B が樹枝状に析出した。

実験 3 A と D を空气中で強熱すると、A は表面が酸化されたが、D は酸化されなかった。

実験 4 C は常温の水と激しく反応して水素を発生し、E は常温の水と反応しないが、熱水とは反応して水素を発生した。F は熱水にも反応しなかった。

実験 5 D は熱濃硫酸と反応しなかった。

(1) A に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

(2) C に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

(3) E に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

(4) F に該当する金属をこのページの最後にある解答群から 1 つ選び、解答欄 にマークしなさい。

<解答欄 ～ の解答群>

- | | | |
|--------|------|----------|
| ① 銀 | ② 白金 | ③ マグネシウム |
| ④ ニッケル | ⑤ 銅 | ⑥ ナトリウム |

2024 年度一般選抜 B 日程 化学基礎

1

以下の各設問（問 1，問 2）に答えなさい。

問 1 以下の（1）～（5）に答えなさい。

（1）質量数が 31 のリンの中性子の数を答えなさい。

（2）同族元素の名称で、水素 H を除く 1 族元素の名称を答えなさい。

（3）価電子の数が 1 個である原子を以下の (a)～(e) から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(a) B (b) K (c) O (d) Mg (e) Cl

（4）Ne と同じ電子数を持つ 2 価の陽イオンと、Ar と同じ電子数を持つ 1 価の陰イオンが結合して生成する化合物の組成式として正しいものを以下の (a)～(e) から 1 つ選び、記号で答えなさい。

(a) NaCl (b) MgCl₂ (c) CaF₂ (d) K₂O (e) CaCl₂

（5）水 H₂O の電子式と構造式を答えなさい。

問 2 以下の（1）～（3）に答えなさい。ただし、原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 O 16.0 Na 23.0 Al 27.0

（1）アルミニウム Al 54 g の物質の質量 (mol) を有効数字 2 桁で答えなさい。

（2）標準状態（0℃，1.013×10⁵ Pa）における気体の密度が 2.0 g/L である物質の分子量を有効数字 2 桁で答えなさい。

（3）水酸化ナトリウム NaOH 4.0 g を水に溶かして 200 mL の水溶液にした。この水溶液のモル濃度 (mol/L) を有効数字 2 桁で答えなさい。

2

以下の各設問（問 1，問 2）に答えなさい。ただし，原子量は次の値を用いなさい。

H 1.0 C 12.0 N 14.0 O 16.0 Zn 65.4

問 1 亜鉛 Zn に希硫酸 H_2SO_4 を作用させると，水素 H_2 と硫酸亜鉛 ZnSO_4 が生成する。この反応を用いて，標準状態（ 0°C ， $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）で 11.2 L の水素を作る実験を行った。この時，以下の（1）～（3）に答えなさい。

- （1）この化学反応式を答えなさい。
- （2）この化学反応を用いて，標準状態で水素 11.2 L を作るために必要な亜鉛の質量 (g) を有効数字 3 桁で答えなさい。ただし，反応によって亜鉛はすべて溶けるように十分な量の希硫酸を用いたとしなさい。
- （3）上記（2）で求めた亜鉛をすべて溶かすために用いた希硫酸の濃度が 2.00 mol/L である時，必要な希硫酸の体積 (mL) を有効数字 3 桁で答えなさい。

問 2 濃度未知の酢酸 CH_3COOH を 10.0 mL とり， 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を滴下して中和滴定したところ，15.0 mL で過不足なく中和した。この時，次ページの（1）～（6）に答えなさい。

- （1）この実験で用いた酸と塩基の強弱について，正しい組み合わせを以下の①～④から選び，番号で答えなさい。

①強酸と強塩基 ②弱酸と強塩基 ③強酸と弱塩基 ④弱酸と弱塩基

- （2）この中和反応の化学反応式を答えなさい。
- （3）この反応で生成した塩の水溶液の性質として，以下の (a)～(c) から正しいものを 1 つ選び，記号で答えなさい。
(a) 酸性 (b) 中性 (c) 塩基性
- （4）この実験で酢酸を 10 mL とる実験器具として適切な器具を以下の (a)～(d) から選び，記号で答えなさい。
(a) メスフラスコ (b) ビュレット (c) コニカルビーカー
(d) ホールピペット
- （5）この実験から得られる酢酸の濃度を有効数字 3 桁で答えなさい。

- （6）この酢酸の質量パーセント濃度を有効数字 3 桁で答えなさい。ただし，この酢酸の密度は 1.00 g/cm^3 とする。

2024 年度 一般選抜 A 日程 1 日目 化学基礎 (50 点満点) 配点

大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点	大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点
1 (27 点)	問 1 (1)	ア	1	2	2 (23 点)	問 1(1)	ア	3	3
	(2)	イ	4	2		(2)	イ	2	3
	(3)	ウ	5	2		(3)	ウ	2	2
	(4)	エ	3	2		(4)	エ	4	3
	(5)	オ	3	2		問 2(1)	オ	5	3
		カ	1	2		(2)	カ	5	3
	(6)	キ	3	2		(3)	キ	1	3
	(7)	ク	4	2		(4)	ク	1	3
	(8)	ケ	1	2					
	問 2 (1)	コ	4	3					
	(2)	サ	3	3					
	(3)	シ	1	3					

2024 年度 一般選抜 A 日程 2 日目 化学基礎 (50 点満点) 配点

大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点	大問 番号 (配点)	設 問	解答番 号	正 解	配 点
1 (27 点)	問 1 (1)	ア	4	2	2 (23 点)	問 1(1)	ア	4	2
	(2)	イ	4	2		(2)	イ	4	3
	(3)	ウ	4	2		(3)	ウ	5	3
	(4)	エ	2	2		問 2(1)	エ	1	2
	(5)	オ	5	2		(2)	オ	2	2
	(6)	カ	2	2		(3)	カ	2	3
	(7)	キ	4	2		問 3(1)	キ	5	2
	(8)	ク	4	2		(2)	ク	6	2
	(9)	ケ	5	2		(3)	ケ	3	2
	問 2 (1)	コ	4	3		(4)	コ	4	2
	(2)	サ	1	3					
	(3)	シ	1	3					

2024年度一般選抜B日程 解答

化学基礎

1

問1

(1) 16

(2) アルカリ金属元素

(3) (b)

(4) (b)

(5) 電子式： $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

構造式： $\text{H}-\text{O}-\text{H}$

問2

(1)

$$54/27 = 2.0$$

物質質量 2.0 mol

(2)

$$2.0 \times 22.4 = 44.8$$

分子量 45

(3)

$$4.0/40 \times 1000/200 = 0.5$$

濃度 0.50 mol/L

2

問1

(1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

(2)

$$11.2/22.4 \times 65.4 = 32.7$$

亜鉛の質量 32.7 g

(3)

$$11.2/22.4/2.00 \times 1000 = 250$$

希硫酸の体積 250 mL

問2

(1) ②

(2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

(3) (c)

(4) (d)

(5)

$$0.100 \times 15/10 = 0.15$$

濃度 0.150 mol/L

(6) 溶液 1L を考えると、この溶液の質量は

$$1000 \text{ cm}^3 \times 1.00 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ g}$$

溶質の質量は、 $0.150 \text{ mol/L} \times 1 \text{ L} \times 60.0 =$

9.00 g

以上を用いて、質量パーセント濃度

$$9.00/1000 \times 100 = 0.900 \%$$

濃度 0.900 %

2024 年度一般選抜 A 日程（1 日目）生物基礎

1

次の文章を読み、設問 1～5 に答えよ。

多くの植物は空気中の窒素を直接利用できないので、土壤に含まれる硝酸塩やアンモニウム塩を根から（ a ）の形で吸収して、窒素源としている。植物体中の硝酸イオンは（ b ）されてアンモニウムイオンになる。アンモニウムイオンはいろいろな有機酸と結合して、（ c ）になる。

（ c ）を原料として、植物体を構成する有機窒素化合物が合成される。

マメ科植物の根に共生する根粒菌は、大気中の窒素を直接固定して植物にアンモニウムイオンを与える。一方、植物は光合成によって合成した有機物を根粒菌に与える。

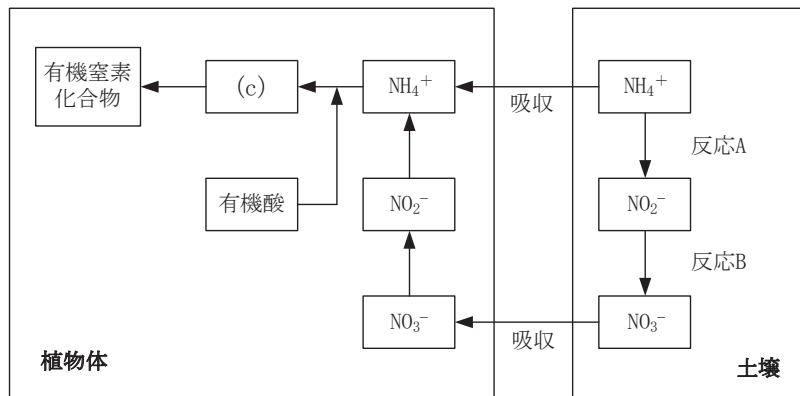


図 1

設問 1 文章中の（ a ）～（ c ）に入る語句の組合せとして、正しいものはどれか。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [ア] にマークせよ。

【選択肢】

	（ a ）	（ b ）	（ c ）
①	イオン	酸化	アミノ酸
②	塩	還元	糖
③	塩	酸化	糖
④	イオン	分解	乳酸
⑤	イオン	還元	アミノ酸
⑥	塩	分解	乳酸

設問 2 緑色植物が合成する有機窒素化合物の組合せとして正しいものはどれか。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [イ] にマークせよ。

【選択肢】

- | | | | | |
|---|-------|-------|--------|--------|
| ① | カタラーゼ | グルコース | グリセリン | マルトース |
| ② | カタラーゼ | 核酸 | クロロフィル | ATP |
| ③ | アミラーゼ | ピルビン酸 | エタノール | ATP |
| ④ | アミラーゼ | グルコース | グリセリン | クロロフィル |

設問 3 図 1 は植物の窒素同化の過程と土壤中の窒素化合物の変化を表したものである。図中の反応 A と反応 B を助ける微生物の組合せとして正しいものはどれか。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [ウ] にマークせよ。

【選択肢】

- | 反応 A | 反応 B |
|----------|--------|
| ① 硝酸菌 | 亜硝酸菌 |
| ② 亜硝酸菌 | 硝酸菌 |
| ③ 窒素固定細菌 | 亜硝酸菌 |
| ④ 亜硝酸菌 | 窒素固定細菌 |
| ⑤ 窒素固定細菌 | 硝酸菌 |
| ⑥ 硝酸菌 | 窒素固定細菌 |

設問 4 窒素固定細菌に関する記述として誤っているものはどれか。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [エ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 根粒菌が共生する代表的なマメ科植物はダイズやゲンゲである。
- ② アゾトバクターは嫌気性、クロストリジウムは好気性の細菌である。
- ③ ネンジュモは葉緑体をもたないが、光合成を行う。
- ④ アゾトバクターやクロストリジウムは土壌や水中に生息する。

設問 5 窒素循環に関する記述として正しいものはどれか。以下の選択肢の中から 1 つ選び、解答欄の [オ] にマークせよ。

【選択肢】

- ① 窒素固定細菌は、大気中の窒素から硝酸イオンを生成する。
- ② 硝化菌は、硝酸イオンから窒素ガスを生成する。
- ③ 土壌中には、脱窒素細菌がすむ。
- ④ 動物は窒素固定を行う。

2

次の文章を読み、設問1～3に答えよ。

遺伝子の本体であるDNAは通常、二重らせん構造をとっている。しかし、例外的ではあるが、1本鎖の構造をもつDNAも存在する。表1は、いろいろな生物材料のDNAを解析し、構成要素であるアデニン（A）、グアニン（G）、シトシン（C）、チミン（T）の数の割合（%）と核1個当たりの平均のDNA量を比較したものである。

表1

生物材料	DNA中の各構成要素の数の割合（%）				核1個当たりの平均のDNA量（ $\times 10^{-12}$ g）
	A	G	C	T	
a	26.6	23.1	22.9	27.4	95.1
b	27.3	22.7	22.8	27.2	34.7
c	28.9	21.0	21.1	29.0	6.4
d	28.7	22.1	22.0	27.2	3.3
e	32.8	17.7	17.3	32.2	1.8
f	29.7	20.8	20.4	29.1	—
g	31.3	18.5	17.3	32.9	—
h	24.4	24.7	18.4	32.5	—
i	24.7	26.0	25.7	23.6	—

設問1 解析した9種類の生物材料a～iの中に、一本鎖の構造のDNAをもつものが1つ含まれている。最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の〔ア〕にマークせよ。

【選択肢】

- ① a, ② b, ③ c, ④ d, ⑤ e, ⑥ f,
⑦ g, ⑧ h, ⑨ i

設問2 核1個当たりのDNA量が記載されている生物材料a～eの中に、同じ生物の肝臓に由来したものと精子に由来したものがそれぞれ1つずつ含まれている。この生物の精子に由来したものとして最も適切なものを、以下の選択肢の中から選び、解答欄の〔イ〕にマークせよ。

【選択肢】

- ① a, ② b, ③ c, ④ d, ⑤ e

設問3 新しい生物材料の DNA を解析したところ, T が G の 2 倍量含まれていた。この DNA の推定される A の割合 (%) として最も適切なものを, 以下の選択肢の中から選び, 解答欄の [ウ] にマークせよ。ただし, この DNA は二重らせん構造をとっている。

《 メモ欄 》

【選択肢】

- ① 16.7, ② 20.1, ③ 25.0, ④ 33.4, ⑤ 38.6,
⑥ 40.2

2024 年度一般選抜 A 日程（2 日目）生物基礎

1

次の文章を読み、設問 1～4 に答えよ。

ヒトの最大の臓器である [ア] はさまざまな物質の代謝を担っており、体内環境の維持に寄与している。小腸などの消化管やひ臓からの血液は [イ] を通って [ア] に流れ込み、消化・吸収された物質や破壊された赤血球の成分などが送られてくる。また [ア] には心臓から [ア] へ直接つながる血管である [ウ] だけでなく、[エ] が流れる胆管がつながっている。この [ア] には、[オ] 濃度の調節、血しょう中のタンパク質の合成、[カ] の合成、[エ] の生成などの機能がある。食後など大量のグルコースが [イ] から [ア] に流れ込むと、グルコースが多数結合した [キ] の形で一時的に貯蔵される。その後、各組織でグルコースが消費され低 [オ] になると、[キ] が分解され、[オ] 濃度の維持に利用される。また [カ] は、[ク] が分解される際に生じる有毒な [ケ] から合成される毒性の少ない物質であり、最終的に [コ] から体外へ排出される。

[コ] には、毛細血管が糸玉状に集まった [サ] と、[サ] を包むように存在する [シ] からなる [ス] が多数存在し、ここで血液がろ過され、無機塩類やグルコース、老廃物などの小さい物質が原

尿中に放出される。生成した原尿は [セ] へ流入し、原尿中の水、無機塩類やグルコースなどが [セ] を取り巻く毛細血管へ必要な量だけもどされる。このようなはたらきのことを再吸収とよぶ。

設問 1 [ア] ～ [オ] の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 肝門脈、 ② 下大静脈、 ③ すい臓、 ④ リンパ液、
- ⑤ 血糖、 ⑥ 肝臓、 ⑦ 肝動脈、 ⑧ 胆汁、
- ⑨ 組織液

設問 2 [カ] ～ [コ] の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 腎臓、 ② アミノ酸、 ③ デンプン、
- ④ バソプレシン、 ⑤ 尿素、 ⑥ エタノール、
- ⑦ 甲状腺、 ⑧ アンモニア、 ⑨ グリコーゲン

設問3 [サ] ～ [セ] の空欄に最も適切な語句を、以下の選択肢の中から選び、解答欄にマークせよ。

【選択肢】

- ① 腎小体, ② 副腎, ③ 視床下部, ④ 糸球体,
- ⑤ ネフロン, ⑥ ボーマンのう, ⑦ ぼうこう,
- ⑧ 細尿管

設問4 以下の文章は、[エ] について説明したものである。以下の文章のうち、間違っているものを1つ選び、解答欄の [ソ] にマークせよ。

- ① [エ] は、赤血球の主成分であるヘモグロビンが分解されたビリルビンを含んでいる。
- ② [エ] は胆のうに蓄えられ、食物が十二指腸に到達すると胆のうが収縮し、十二指腸内に分泌される。
- ③ [エ] に含まれる [エ] 酸には、タンパク質の消化・吸収を助けるはたらきがある。
- ④ [エ] は、[ア] で合成された不要物を体外へ排出する役割を担っている。

2

以下の表 1 は、健康な人の血しょう、原尿、尿に含まれる成分である。インスリンは静脈に注射をすると、全てろ過され、再吸収されず全て尿中に排泄される物質である。インスリンの濃縮率を参考に、設問 1～3 に答えよ。なお、濃縮率とは以下の式で算出されるものとする。

濃縮率＝（尿中の濃度）÷（血しょう中の濃度）

表 1 健康な人の血しょう、原尿、尿中の各種成分の違い

成分	質量パーセント濃度 (%)		
	血しょう	原尿	尿
タンパク質	7.0	0.0	0.0
グルコース	0.1	0.1	0.0
ナトリウムイオン	0.3	0.3	0.35
カルシウムイオン	0.008	0.008	0.013
クレアチニン	0.001	0.001	0.074
尿酸	0.004	0.004	0.055
インスリン	0.01	0.01	1.2

設問 1 1 分間あたりに原尿が何 mL 生成されるか。以下の選択肢の中から正しいものを選び、解答欄の [ア] にマークせよ。なお、尿は 1 分間に 1.05 mL 生成されるものとする。

【選択肢】

- ① 105, ② 116, ③ 126, ④ 136

設問 2 原尿中のナトリウムイオンの再吸収率は何%か、以下の選択肢の中から正しいものを選び、解答欄の [イ] にマークせよ。なお、血しょう、原尿、尿の密度は全て 1 g/mL、1 分間に生成される尿量は 1.05 mL とし、小数点第三位を四捨五入し小数点第二位まで求めよ。

【選択肢】

- ① 40.80 %, ② 88.24 %, ③ 97.22 %, ④ 99.03 %

設問3 イヌリン以外で濃縮率が1番目と2番目に高い成分の組み合わせとして、正しいものを以下の選択肢の中から選び、解答欄の[ウ] にマークせよ。

《 メモ欄 》

【選択肢】

- ① ナトリウムイオンとカルシウムイオン,
- ② ナトリウムイオンとクレアチニン,
- ③ ナトリウムイオンと尿酸,
- ④ カルシウムイオンとクレアチニン,
- ⑤ カルシウムイオンと尿酸,
- ⑥ クレアチニンと尿酸

2024 年度一般選抜 B 日程 生物基礎

からだを守るしくみに関する次の文章を読み、設問 1～5 に答えよ。

ヒトには、外界に存在する病原体や有害物質などの異物が、体内に侵入することを阻止するしくみや、侵入した異物を体外へ排除する免疫とよばれるしくみが備わっている。第一の防御として皮膚や粘膜などやそれらからの分泌物による物理的・化学的防御によって、体内への侵入が阻止されるが、これをこえて異物が体内に侵入すると第二の防御として (a) 食細胞 による (ア) がはたらく。物理的・化学的防御と (ア) をまとめて自然免疫という。

自然免疫で排除しきれなかった異物に対しては、第三の防御として異物の種類に応じて特異的に作用する (b) 適応免疫 がはたらく。適応免疫では、[A] と [B] というリンパ球が中心となってはたらく。[A] には、[C] と [D] の 2 種類あり、前者は病原体の断片を細胞表面に提示している感染細胞を攻撃し死滅させる。一方後者は、特定の [E] を活性化させることにより、[E] の (ア) を促すとともに、[B] の活性化をする役割ももつ。このように、病原体に感染した細胞を直接攻撃したり、食細胞を活性化させたりする免疫反応を (イ) という。

一方、[D] によって活性化された [B] は [F] へと分化し、(ウ) を生産して体液中に放出する。(ウ) は、(エ) とよばれるタンパク質であり、血液中を流れて全身に送られると、特定の抗原と

特異的に結合し無毒化する。この反応を (オ) とよぶ。このように抗体が中心となって起こる免疫反応を (カ) という。

適応免疫が発動するためには、[A] の活性化が必要となるが、それにはいくつかの免疫担当細胞が抗原を取り込んで分解し、その一部を細胞表面に提示する必要がある。これを (c) 抗原提示 という。提示された抗原に適合した [A] だけが活性化・増殖し、適応免疫を発動させる。適応免疫のはたらきの中で、増殖した [A] や [B] の一部は [G] として体内に保存され、再び同じ異物が侵入したときに、速やかに免疫反応を引き起こす。このはたらきを利用して、弱毒化した病原体など接種し人工的に免疫を獲得する方法を予防接種といい、その際に投与するものを (キ) という。

設問 1 (ア) ～ (キ) の空欄に最も適切な語句を、後述の

【選択肢 1】 から選び、番号を解答欄に記入せよ。

設問 2 [A] ～ [G] の空欄に最も適切な語句を、後述の 【選択

肢 2】 から選び、番号を解答欄に記入せよ。

設問3 下線 (a) の食細胞について、食細胞のうち最も多いものを後述の 【選択肢2】 から選び、番号を解答欄に記入せよ。

設問4 下線 (b) の適応免疫について、下記 (1) ～ (5) の説明文で正しいものに○を、誤っているものに×を解答欄に記入せよ。

(1) 体内に侵入した抗原に対し特異的にはたらき、自然免疫の作用より強力である。

(2) 抗原が初めて体内に侵入した場合（一次応答）には、免疫の発動まで時間がかかる。

(3) 同じ抗原が再び体内に侵入した場合の反応（二次応答）は、一次応答に比べ短い時間で発動する。

(4) 二次応答は、一次応答よりも弱い反応となる。

(5) 二回目以降の同じ抗原の侵入に対しては、免疫記憶のしくみにより症状が軽く済むことが多い。

設問5 下線 (c) の抗原提示について、抗原提示する細胞はどれか、以下の 【選択肢2】 から全て選べ。

【選択肢1】

- ① 血清, ② 抗原, ③ 抗原抗体反応, ④ 抗体,
⑤ 細胞性免疫, ⑥ 食作用, ⑦ 体液性免疫,
⑧ 免疫グロブリン, ⑨ ワクチン

【選択肢2】

- ① 記憶細胞, ② キラーT細胞, ③ 形質細胞, ④ 好中球,
⑤ 樹状細胞, ⑥ T細胞, ⑦ B細胞, ⑧ ヘルパーT細胞,
⑨ マクロファージ

2024年度一般選抜A日程（1日目）
生 物 基 礎（50点満点）

問題番号（配点）	設問	解答番号	正解	配点
第1問（30点）	1	ア	⑤	6
	2	イ	②	6
	3	ウ	②	6
	4	エ	②	6
	5	オ	③	6
第2問（20点）	1	ア	⑧	6
	2	イ	④	6
	3	ウ	④	8

2024年度一般選抜A日程（2日目）
生 物 基 礎（50点満点）

問題番号（配点）	設問	解答番号	正解	配点
第1問（32点）	1	ア	⑥	2
		イ	①	2
		ウ	⑦	2
		エ	⑧	2
		オ	⑤	2
	2	カ	⑤	2
		キ	⑨	2
		ク	②	2
		ケ	⑧	2
		コ	①	2
	3	サ	④	2
		シ	⑥	2
		ス	①	2
		セ	⑧	2
	4	ソ	③	4
第2問（18点）	1	ア	③	6
	2	イ	④	6
	3	ウ	⑥	6

2024年度一般選抜B日程解答
生 物 基 礎

設問 1	ア	⑥	イ	⑤	ウ	④	エ	⑧
	オ	③	カ	⑦	キ	⑨		

設問 2	A	⑥	B	⑦	C	②	D	⑧
	E	⑨	F	③	G	①		

設問 3	④
------	---

設問 4	(1)	○	(2)	○	(3)	○	(4)	×	(5)	○
------	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

設問 5	⑤, ⑦, ⑨									
------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2024 年度一般選抜A日程（1 日目）英語

[1] 次の文章を読み、問に答えなさい。

Baseball is a warm-weather sport. Now scientists have identified one way high temperatures can reward batters: It can ア . Scientists are now linking warming air temperatures to more than 500 extra home runs since 2010. Christopher Callahan of Dartmouth College, and his colleagues reported their findings.

From steroid use to the (イ) height of the stitches on a ball, many factors have had some role in how often players have been able to ウ over the last 40 years. But in recent years, blog posts and news stories have speculated about whether climate change might be upping the number of home runs, says Callahan. He notes that nobody had (エ) investigated it by looking at the numbers.

The idea that global warming might affect home runs comes from fundamental physics: The ideal gas (オ) law says that as temperatures rise, the air's density will fall. And that will cut air's resistance — friction — on the ball. To look for (カ) evidence of such a climate link to home runs, Callahan's team took several approaches.

【キ】 First, they looked for an effect at the game level. Across more than 100,000 major league games, the researchers found that for every rise of 1 degree Celsius in a day's high temperature, the number of home runs in a game rose by nearly 2 percent. Take, for example, a game on June 10, 2019, when the Arizona Diamondbacks played the Philadelphia Phillies. This game set the record for most home runs. The game would be expected to have had perhaps 14 home runs — not 13 — if it had been 4 degrees Celsius warmer that day.

【ク】 The researchers ran game-day temperatures through a computer model for climate. It accounted for greenhouse gas emissions. And it found that warming linked to human activities led to an average of 58 more home runs each season from 2010 to 2019. In fact, it showed an overall trend of more home runs on warmer days going as far back as

the 1960s. The team followed up on that analysis with a look at more than 220,000 individual batted balls. High-speed cameras have tracked the trajectory and speed of every ball hit during a major league game since 2015.

The researchers compared balls hit in almost exactly the same way but on days with different temperatures. They also accounted for other factors, such as wind speed and humidity. This analysis showed a similar increase in home runs per each degree Celsius rise. Only lower air density (due to higher temperatures) appeared ケ with an excess in home runs. According to Callahan, climate change has not been the dominant effect causing コ home runs. However, if we continue to emit greenhouse gases strongly, we could see サ increases in home runs moving forward.

Some fans feel that a growing number of home runs has made baseball less fun to watch. There are ways teams can adapt to rising temperatures. Many could shift day games to night games, when temperatures tend to be シ . Or they could add domes to stadiums. Why? Callahan's group found ス effect of outdoor temperature on home runs in games played under a dome.

Callahan says, “This sport, and all sports, are going to see major changes in ways that we cannot セ .

[Science News Explores, May 5, 2023 より一部改変]

[注] steroid: ステロイド（筋肉増強剤の一種） speculate: 推測する
account for ～: ～を考慮に入れる trajectory: 軌道

問1. 空欄 ア に入る最も適切なものを、次の①～④から1つ選び、番号をマークしなさい。

- ① help convert a strong hit into a home run
- ② increase the popularity of major league baseball
- ③ lower the speed of a ball thrown by a pitcher
- ④ reduce the number of home runs drastically

問 2. 下線部 (イ) の語の意味として最も近いものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① a movement of something flying in the air
- ② a strong feeling of dislike for something
- ③ something used for treating illness
- ④ the measurement of how tall something is

問 3. 空欄 に入る最も適切なものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① estimate the number of home runs in a game
- ② hit a ball out of the stadium
- ③ ignore the cause of the increasing number of home runs
- ④ recognize the influence of weather on home runs

問 4. 下線部 (エ) の語の意味として最も近いものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① looked after
- ② looked down on
- ③ looked into
- ④ looked up to

問 5. 下線部 (オ) の語の意味として最も近いものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① bottom
- ② movement
- ③ opinion
- ④ principle

問 6. 下線部 (カ) の語の意味として最も近いものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① answer
- ② belief
- ③ effect
- ④ proof

問 7. 段落【キ】で述べられている内容として最も適切なものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① 2019 年 6 月 10 日の試合では、平年より気温が 4 度高かったので、史上最多のホームラン記録が出た。
- ② 2019 年 6 月 10 日以降、ホームランが出る確率は 2 % ずつ上昇している。
- ③ 2019 年 6 月 10 日の試合での気温が 4 度高ければ、ホームラン数がもう 1 本増えていたと推測できる。
- ④ 2019 年 6 月 10 日の試合でのホームラン数の記録は誤りであった。

問 8. 段落【ク】で述べられている内容として最も適切なものを、次の①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

- ① 2010 年からの 9 年間で、1960 年代と比較して、温暖化の影響によりホームラン数が各球団で 58 本増加した。
- ② 暖かい日にホームランが増える傾向は 1960 年代には見られなかった。
- ③ 研究者たちは、22 万人の個人データと打球との関係を照合して調査した。
- ④ 2015 年以降、高速度カメラを使ってボールの軌道とスピードを調べた。

問 9. 空欄 ～ に入れるのに最も適切な語句を、それぞれ①～④から 1 つ選び、番号をマークしなさい。

ケ ① changed ② found ③ linked ④ played

コ ① all ② less ③ more ④ no

サ ① former ② much less rapid
③ much more rapid ④ no

シ ① average ② cooler ③ stable ④ warmer

ス ① a big ② a side ③ no ④ the same

セ ① eat ② emit ③ enter ④ expect

[2] 次の各文中の空欄を満たすのに最も適切なものを、①～④から1つ選び、番号をマークしなさい。

(ア) Last night I got a call from my friend and I was surprised () that he was coming to see me today.

- | | |
|----------------|-----------|
| ① because hear | ② heard |
| ③ so hearing | ④ to hear |

(イ) I remember () with Tom in the park when we were children.

- | | |
|-----------|------------------|
| ① of play | ② played |
| ③ playing | ④ to have played |

(ウ) This is () by the earthquake last year.

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| ① destroyed the bridge | ② the bridge destroyed |
| ③ the bridge destroying | ④ the bridge was destroyed |

(エ) “Where did you see my brother?” — “I saw him () the City Hall.”

- | | |
|--------------|--------------------|
| ① enter | ② was entering |
| ③ will enter | ④ will be entering |

(オ) The man () is a dentist.

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ① which this book wrote | ② who wrote this book |
| ③ whose book wrote | ④ wrote this book |

(カ) () she didn't listen to the instructions is the problem.

- | | |
|--------|---------|
| ① It | ② That |
| ③ Them | ④ Those |

(キ) You need to () the package before you send it.

- | | |
|-----------|----------|
| ① heavily | ② heavy |
| ③ weigh | ④ weight |

(ク) I had a headache this morning and was absent () school today.

- | | |
|-------|--------|
| ① for | ② from |
| ③ on | ④ to |

(ケ) Mary is very intelligent. She is known () everyone in this school.

- | | |
|------|--------|
| ① at | ② on |
| ③ to | ④ with |

(コ) He often draws a picture of a cute little animal character () large ears.

- | | |
|------|--------|
| ① by | ② for |
| ③ in | ④ with |

[3] AとBの対話が自然な流れになるように、Bの応答として最も適切なものを、①～④から1つ選び、番号をマークしなさい。

(ア) A: Where can I purchase bus tickets?

B: ()

A: I'll do that. Thanks a lot.

- | |
|---|
| ① I'm not in the mood for that. |
| ② Oh, the fitting rooms are over there. |
| ③ Why do you need them? |
| ④ You can buy them inside. |

(イ) A: I bought something I didn't need on a shopping site yesterday.

B: ()

A: I don't think so.

- | |
|--------------------------------------|
| ① Can't you cancel it? |
| ② Could you show me how this works? |
| ③ What's your favorite online store? |
| ④ You're quite welcome. |

- (ウ) A: How many students are going to attend the summer school program?
B: ()
A: Then these handouts should be enough.
- ① If you agree to the following conditions, please sign here.
② I'm afraid the destination is far, about five hours by car.
③ They'll conduct their research four days a week in the lab.
④ Well, I don't have an exact number. Probably about fifty.
- (エ) A: Shouldn't we make an appointment before visiting Ms. Green?
B: ()
A: OK, I'll give her a call now.
- ① I love how the leaves change colors.
② No, we don't have her phone number.
③ Sure, let's do that.
④ That's a cool shirt.
- (オ) A: Let's go out for dinner somewhere.
B: ()
A: That's too bad. I guess we have to cook for ourselves.
- ① Could you pass the salt and pepper, please?
② Most places are closed on Mondays in this area.
③ Pay attention to the cooking times and temperatures.
④ What kind of dressing do you have?

[4] 与えられた語句を用いて、日本語で示された意味を表す英文を完成させなさい。答えは[ア]～[シ]に来るものの番号をマークすること。

- (1) トムは、彼が卒業して以来ずっとこの会社で働いています。
Tom [] [ア] [] [イ] [] [ウ] [] graduation.
- ① been ② this company ③ for ④ has
⑤ his ⑥ since ⑦ working
- (2) どうやら彼は私を他の人と間違えたいらしい。
It [] [エ] [] [オ] [] [カ] [] another.
- ① for ② had ③ he ④ me
⑤ seemed ⑥ taken ⑦ that
- (3) その光はあまりに強く、私たちは目を開けられなかった。
The light [] [キ] [] [ク] [] [ケ] [].
- ① couldn't ② open ③ our eyes ④ so strong
⑤ that ⑥ was ⑦ we
- (4) 鉄片を引きつける物質は磁石と呼ばれる。
Substances [] [コ] [] [サ] [] [シ] [] magnets.
- ① are ② attract ③ called ④ iron
⑤ of ⑥ pieces ⑦ which

2024 年度一般選抜 A 日程（2 日目）英語

〔1〕 次の文章を読み、問に答えなさい。

著作権上の都合により掲載できません。

著作権上の都合により掲載できません。

[2] 次の各文中の空欄を満たすのに最も適切なものを、①～④から1つ選び、番号をマークしなさい。

(ア) I heard some people () in the next room.

- ① fighting ② fighting for
- ③ fought for ④ to fight

(イ) This book is easy (). I can read it in a day.

- ① for I reading ② for me to read
- ③ to me for read ④ to reading for me

(ウ) I forgot () the letter, and I still have it in my bag.

- ① post ② posted
- ③ posting ④ to post

(エ) Clothes () from that country are cheaper than those made in Japan.

- ① for importing ② imported
- ③ importing ④ to be importing

(オ) Mr. Brown is () this machine.

- ① the designed engineer ② the engineer designed
- ③ the engineer who designed ④ who the engineer designed

(カ) The question is () your family will support you.

- ① because ② what
- ③ whether ④ whose

(キ) Everything was going () well until the virus spread across the country.

- ① complete ② completed
- ③ completely ④ completing

(ク) “Does this bus go to Nagano?” — “No, it’s bound () Tokyo.”

- ① for ② in
- ③ on ④ with

(ケ) Do you think we can make use () the sun’s heat to cook?

- ① at ② for
- ③ in ④ of

(コ) Our son was very pleased () his birthday present from us.

- ① at ② on
- ③ to ④ with

[3] AとBの対話が自然な流れになるように、Bの応答として最も適切なものを、①～④から1つ選び、番号をマークしなさい。

(ア) A: How long will it take to get to the new campus from the train station?

B: ()

A: Oh, thanks anyway. I hope it’s not too far.

- ① I’m excited about our next trip to Tokyo.
- ② I’m sorry, but I’m a stranger here, too.
- ③ I think we have about ten exchange students here.
- ④ On count of three, everybody push, okay?

(イ) A: I bought a used book and found a lot of notes in it.

B: ()

A: I guess you’re right.

- ① How many notebooks did you buy?
- ② The library will be closed on that day.
- ③ They are sometimes useful.
- ④ This operating system needs to be updated.

(ウ) A: I am happy that we made a lot of progress today.

B: ()

A: I think we should treat ourselves to a nice dinner.

- ① I'm not sure, maybe later.
- ② Is everything all right with you these days?
- ③ That's a great idea. Where should we go?
- ④ That's because we worked so hard all day.

(エ) A: Let's see if we can change the travel plan.

B: ()

A: Well, I still think we should visit the famous temple.

- ① Always count your change especially when you're abroad.
- ② I need to make a change in my hairstyle; it's getting boring.
- ③ We have changed it three times already.
- ④ We must address climate change for future generations.

(オ) A: I'd like to register for the photography workshop.

B: ()

A: I'm afraid I left it at home. Can I just give you my number?

- ① Actually, I was too shy to enter the conversation.
- ② I can't resist a good sale; always getting more than I need.
- ③ I couldn't help but laugh at the funny cat photos.
- ④ Yes, of course. May I see your student ID card, please?

[4] 与えられた語句を用いて、日本語で示された意味を表す英文を完成させなさい。答えは[ア]～[シ]に来るものの番号をマークすること。

(1) これが私がずっと探していた本です。

This [] [ア] [] [イ] [] [ウ] [].

- ① been ② for ③ have ④ I
- ⑤ is ⑥ looking ⑦ the book

(2) その仕事は思っていたより簡単なことがわかった。

I [] [エ] [] [オ] [] [カ] [].

- ① easier ② expected ③ found ④ had
- ⑤ I ⑥ than ⑦ the job

(3) それはとても重い箱だったので、私は動かすことができませんでした。

It was [] [キ] [] [ク] [] [ケ] [].

- ① box ② couldn't move ③ heavy ④ I
- ⑤ it ⑥ such a ⑦ that

(4) 塩を多く含む食物は健康に悪い。

Foods [] [コ] [] [サ] [] [シ] [].

- ① are ② bad ③ contain ④ for
- ⑤ much salt ⑥ which ⑦ your health

2024 年度一般選抜 B 日程 英語

[1] 次の文章を読み，問に答えなさい。

著作権上の都合により掲載できません。

著作権上の都合により掲載できません。

- [2] 次の英文は、あるロボットコンテストの規定の一部です。
これについて、問に答えなさい。

Rule 1

The maximum dimensions of the robot before it starts the “mission” must be within 250mm × 250mm × 250mm. After the robot starts, the dimensions of the robot are not restricted.

Rule 2

The number of motors and sensors to be used is not restricted. However, it is only allowed to use official LEGO® materials to connect motors and sensors.

Rule 3

The controller must be placed in the robot in a way that makes it easy to check the program and stop the robot by a Judge.

Rule 4

A robot must be autonomous and finish the “missions” by itself. Any radio communication, remote control and wired control systems are not allowed while the robot is running. Teams that do not follow this rule must quit the competition immediately.

Rule 5

The robot can leave on the field any parts of the robot that are not containing main units (controller, motors, sensors) if needed.

Rule 6

Use of SD cards to store programs is allowed. SD cards must be inserted before the robot is inspected and may not be removed during the competition once inspection is completed.

[World Robot Olympiad 2021 より改変]

[注] interfere: 妨害する inspect: ～を検査する

問. 次のア～コについて、コンテストの規定に適合しているものを5つ選び、記号で答えなさい。

- ア 最初は一辺 240mm の立方体に収まっているが、ゲーム開始の合図とともにロボットが展開し、横に 1.5 倍のサイズに広がる。
- イ 始動前のロボット本体のサイズで、250mm の立方体からはみ出ているのは、LEGO®の部品だけである。
- ウ センサー 10 個、モーター 8 個のロボットを作製した。
- エ 審判がロボットを停止して確認できるよう、制御装置をロボットの目立つ場所に設置した。
- オ 対戦中に、相手チームのロボットに関する情報を、自分のチームのロボットに送信して戦いをより有利に進める。
- カ 参加者がプログラミング能力に自信がないため、ラジオコントローラーを使用したロボット操縦に切り替えて競技する。
- キ ロボットが競技中にわざとメインユニット以外の部品を落下させて軽量化し、後半の電力消費を抑える。
- ク ロボットが途中で2つに分離して、それぞれメインユニットを持つ2体のロボットとして動作する。
- ケ 試合前のロボットの検査を通過してから、操作プログラムが入ったSDカードを挿入してロボットを起動する。
- コ LEGO®製ではないモーター、センサー、SDカードを使用した。

[3] 次の各文中の空欄を満たすのに最も適切なものを1つ選び、番号で答えなさい。

(1) Did you feel the floor ()?

- | | |
|----------------|-------------|
| 1. for shaking | 2. shake |
| 3. shook | 4. to shake |

(2) Professor Jones' lecture is difficult ().

- | | |
|------------------|---------------|
| 1. to understand | 2. understand |
| 3. understanding | 4. understood |

(3) Would you please stop () so much noise? I'm reading.

- | | |
|------------|--------------|
| 1. make | 2. making |
| 3. to make | 4. to making |

(4) Look at the mountain () with snow. It's so beautiful!

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. covered | 2. covering |
| 3. to cover | 4. will cover |

(5) That's () a policeman about the robbery.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. the boy told | 2. the boy who told |
| 3. the boy whom told | 4. who told the boy |

(6) The trouble is () the store isn't open on Sunday.

- | | |
|---------|---------|
| 1. it | 2. one |
| 3. that | 4. this |

(7) Can you believe that his speech () for two hours?

- | | |
|------------|-----------|
| 1. last | 2. lasted |
| 3. lasting | 4. lastly |

(8) This area is about 30 meters () sea level.

- | | |
|----------|----------|
| 1. above | 2. among |
| 3. of | 4. on |

(9) I turned off the computer () mistake and lost all my work.

- | | |
|----------|-----------|
| 1. along | 2. at |
| 3. by | 4. except |

(10) We finally arrived () Brazil yesterday.

- | | |
|------------|---------|
| 1. between | 2. down |
| 3. for | 4. in |

[4] AとBの対話が自然な流れになるように、Bの応答として最も適切なものを1～4からそれぞれ1つ選び、番号で答えなさい。

(1) A: John is such a nice person. Would you like to meet him?

B: ()

A: How did you become friends with him?

1. Actually, I missed the latest episode of that TV show.
2. I'm excited to finally meet your new dog.
3. Thanks, but I already know him quite well.
4. Yes, I've been terribly busy these days.

(2) A: I'm going to a live concert this evening.

B: ()

A: I hope so. I can't wait for the experience.

1. I didn't know that. Where will it be held?
2. I haven't seen live performances for a long time.
3. That's great! I'm sure you'll have a good time.
4. Yeah, I went to that concert, too!

- (3) A: Look at that guide dog. It looks so clever, doesn't it?
B: ()
A: That's a good point. Maybe we can look it up later.
1. I can't believe the amount of homework we have.
 2. I wonder how much it would cost to train them.
 3. The tour guide led us through the city.
 4. You're really smart to have saved up so much money.
- (4) A: Why did you decide to travel across Japan?
B: ()
A: Oh, I'm sure this country has a lot to offer.
1. Do you know the best spot to study on this campus?
 2. I hope the teacher doesn't assign us too much reading.
 3. I thought it would be a great learning experience.
 4. I totally get what you mean.
- (5) A: Could you read my report when you have time?
B: ()
A: Thanks so much. Here's the report.
1. I heard there was a surprise guest speaker yesterday.
 2. I'm sorry, but can you ask someone else this time?
 3. I'm thinking of joining a club. Any recommendations?
 4. Sure, I'll do it tonight. Do you have it with you now?

[5] 与えられた語句を用いて，日本語で示された意味を表す英文を完成させなさい。答えは[ア][イ][ウ]に来るものの番号を記入すること。

- (1) 先生は私たちに，説明をもっと注意深く聞くようにと言った。
The teacher [] [ア] [] [イ] [] [ウ] []
carefully.
1. explanation
 2. listen to
 3. more
 4. to
 5. told
 6. the
 7. us
- (2) 私はこの大学に入学して以来，ずっと物理の勉強をしています。
I [] [ア] [] [イ] [] [ウ] [] this university.
1. been
 2. entered
 3. have
 4. I
 5. physics
 6. since
 7. studying
- (3) 私はパーティで身に着ける真珠のネックレスを買った。
I [] [ア] [] [イ] [] [ウ] [] the party.
1. a
 2. at
 3. bought
 4. necklace
 5. pearl
 6. to
 7. wear
- (4) 徹夜での勉強は，遅刻の絶好の言い訳になる。
Studying overnight [] [ア] [] [イ] [] [ウ] [].
1. a
 2. being
 3. excuse
 4. for
 5. good
 6. is
 7. late

2024 年度一般選抜 A日程 1 日目解答
英 語

[1]	正解	配点
ア :	1	5
イ :	4	5
ウ :	2	3
エ :	3	3
オ :	4	3
カ :	4	5
キ :	3	5
ク :	4	3
ケ :	3	3
コ :	3	3
サ :	3	3
シ :	2	3
ス :	3	3
セ :	4	3

[2]	正解	配点
ア :	4	2
イ :	3	2
ウ :	2	2
エ :	1	2
オ :	2	2
カ :	2	2
キ :	3	2
ク :	2	2
ケ :	3	2
コ :	4	2

[3]	正解	配点
ア :	4	2
イ :	1	2
ウ :	4	2
エ :	3	2
オ :	2	2

[4]	正解	配点
(1)	複数欄全一致で 5 点	
ア :	1	
イ :	3	
ウ :	6	
(2)	複数欄全一致で 5 点	
エ :	7	
オ :	2	
カ :	4	
(3)	複数欄全一致で 5 点	
キ :	4	
ク :	7	
ケ :	2	
(4)	複数欄全一致で 5 点	
コ :	2	
サ :	5	
シ :	1	

2024 年度一般選抜 A日程 2 日目解答
英 語

[1]		正解	配点
	ア :	3	5
	イ :	4	3
	ウ :	3	5
	エ :	1	3
	オ :	1	3
	カ :	1	3
	キ :	4	5
	ク :	2	5
	ケ :	2	3
	コ :	1	3
	サ :	3	3
	シ :	3	3
	ス :	4	3
	セ :	4	3

[2]		正解	配点
	ア :	1	2
	イ :	2	2
	ウ :	4	2
	エ :	2	2
	オ :	3	2
	カ :	3	2
	キ :	3	2
	ク :	1	2
	ケ :	4	2
	コ :	4	2

[3]		正解	配点
	ア :	2	2
	イ :	3	2
	ウ :	4	2
	エ :	3	2
	オ :	4	2

[4]		正解	配点
(1)		複数欄全一致で 5 点	
	ア :	7	
	イ :	3	
	ウ :	6	
(2)		複数欄全一致で 5 点	
	エ :	7	
	オ :	6	
	カ :	4	
(3)		複数欄全一致で 5 点	
	キ :	3	
	ク :	7	
	ケ :	2	
(4)		複数欄全一致で 5 点	
	コ :	3	
	サ :	1	
	シ :	4	

2024年度一般選抜B日程解答例

英 語

[1]

4点

問1	ウ
----	---

4点

問2	ア
----	---

6点 俳優／役者に／が与えられた(2)数字が(1)大きい(1)ほど(1)彼らはケビンから離れる／遠い(2)

問3	俳優に与えられた数字が大きいほど、彼らはケビンから離れている。
----	---------------------------------

2点×3＝6点

問4	Minami Hamabe (3)	Tom Cruise (1)	Sosuke Ikematsu (2)
----	---------------------	------------------	-----------------------

4点

問5	ウ
----	---

2点×3＝6点

問6	(A) イ	(B) エ	(C) カ
----	-------	-------	-------

評点[1]

[2]

4点×5＝20点

問	ア	ウ	エ	キ	コ
---	---	---	---	---	---

評点[2]

[3]

2点×10＝20点

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2	1	2	1	2	3	2	1	3	4

評点[3]

[4]

2点×5＝10点

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	3	2	3	4

評点[4]

[5]

5点×4＝20点

(1)	[ア 7]	[イ 2]	[ウ 1]
(2)	[ア 1]	[イ 5]	[ウ 4]
(3)	[ア 1]	[イ 4]	[ウ 7]
(4)	[ア 1]	[イ 3]	[ウ 2]

評点[5]