



Nagasaki International University

**2025 (令和7) 年度
入学試験問題集**

薬学部



薬学科

長崎国際大学

国際観光学科／社会福祉学科／健康栄養学科／薬学科

目 次

学校推薦型選抜・特別選抜（11月・12月）・総合型選抜＜英語資格型＞

数 学「数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学A，数学B」

理 科「化学基礎，化学」

「生物基礎，生物」

※「物理基礎，物理」は選択者がいなかった為、不掲載

一般選抜・特別選抜（B日程）・総合型選抜＜総合型＞

外 国 語「英語コミュニケーションⅠ，Ⅱ」「論理・表現Ⅰ」

数 学「数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学A，数学B」

理 科「化学基礎，化学」

「生物基礎，生物」

「物理基礎，物理」

思考力・判断力・表現力等を評価する記述式問題「小論文」

解 答

長崎国際大学を受験される皆様へ

本学の入学試験問題は、高等学校などで学んだ内容に重点を置き、教科書の範囲内を意識して出題しています。この問題集は、2025年度入学選抜に使用された入学試験問題を抜粋して収めていますので、本学を受験される際に参考にしてください。

入試の重要なポイントは、得点の取れる問題を確実に解答することです。それは、高等学校などでの授業を大切に、基本的な事項を正確に理解すること。つまり、基礎力をしっかり定着させることが大切です。そうすることにより入学試験に必要な応用力や実践力も自ずと身に付けることができます。

＜長崎国際大学 入学試験の特徴＞

本学の試験問題は、マーク式問題に加えて一部記述式問題となり、科目選択制を採用しています。

また、大学入学共通テスト利用選抜・地域創生支援リーダー育成入試では、大学入学共通テストの受験科目で判定し、本学独自の学力試験は行いません。

なお、今年度の入学選抜の概要については、必ず2026年度学生募集要項で確認してください。

＜お断り＞

課題論文、編入学試験問題、社会人入試および外国人学生入試における小論文、外国人留学生の基礎学力検査および日本語筆記試験問題、大学院の入学試験問題は、非公開とさせていただきます。

著作権の関係上、本冊子の一部または全部を、無断で複写、複製することを禁止します。

学 校 推 薦 型 選 拔
特 別 選 拔 (11 月 ・ 12 月)
総 合 型 選 拔 〈英 語 資 格 型〉

数 学

「数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学A，数学B」

数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学A，数学B

マーク式解答番号 1 ～ 44
 記述式解答記号 ア ～ エ

マーク式問題は，空欄 1 ～ 44 について最も適当なものを，それぞれの解答群①～⑤のうちから一つずつ選びマークしなさい。

記述式問題は，ア ～ エ の解答を，指定の解答用紙の解答欄に記入しなさい。

第1問 次の(1)～(3)に答えよ。

(1) $x = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ のとき，

$x + \frac{1}{x} = \span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">1， $x^2 - \frac{1}{x^2} = \span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">2 $\sqrt{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">3$ である。$$

(2) 関数 $y = 2x^2 - x + 1$ のグラフの頂点は，点 $\left(\frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">5}{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">4}, \frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">7}{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">6} \right)$ である。

また，このグラフの x の範囲を $-1 \leq x \leq 2a$ (a は定数) とするとき， y が最小値をとる x の値は次のようになる。

$\frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">9}{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">8} < a < \frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">11}{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">10}$ のとき， $x = 2a$ で，

$\frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">11}{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">10} \leq a$ のとき， $x = \frac{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">13}{\span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">12}$ である。

(3) 3進法で表された2個の数 $1011_{(3)}$ と $202_{(3)}$ において，和 $1011_{(3)} + 202_{(3)}$

を3進法で表すと 14₍₃₎ であり，差 $1011_{(3)} - 202_{(3)}$ を3進法で表すと

15₍₃₎ である。

1	① 3	② 6	③ 9	④ 10	⑤ 12
2	① -80	② -60	③ -40	④ -30	⑤ -20
3	① 2	② 3	③ 5	④ 6	⑤ 10
4	① 2	② 4	③ 6	④ 8	⑤ 10
5	① 1	② 3	③ 5	④ 7	⑤ 9
6	① 2	② 4	③ 6	④ 8	⑤ 10
7	① 1	② 3	③ 5	④ 7	⑤ 9
8	① 2	② 4	③ 6	④ 8	⑤ 10
9	① -9	② -7	③ -5	④ -3	⑤ -1
10	① 2	② 4	③ 6	④ 8	⑤ 10
11	① 1	② 3	③ 5	④ 7	⑤ 9
12	① 2	② 4	③ 6	④ 8	⑤ 10
13	① 1	② 3	③ 5	④ 7	⑤ 9
14	① 1200	② 1210	③ 1220	④ 2000	⑤ 2010
15	① 22	② 102	③ 112	④ 122	⑤ 202

第2問 次の(1)～(3)に答えよ。

なお解答は、

ア

 ～

エ

 の欄に、解答を導きだす過程も含めて答えよ。

(1) 初項 -315 、公差 7 の等差数列において、初項から第 n 項までの和が最小となる n は

ア

 であり、そのときの最小値は

イ

 となる。

(2) 数列 $\frac{1}{3 \cdot 6}, \frac{1}{6 \cdot 9}, \frac{1}{9 \cdot 12}, \frac{1}{12 \cdot 15}, \cdots$ の初項から第 n 項までの和は、

ウ

 となる。

(3) $a_1 = 2, a_{n+1} = a_n + 6n^2 + 2n + 2$ と定められる数列 $\{a_n\}$ の一般項は、
 $a_n =$

エ

 となる。

第3問 次の(1)～(5)に答えよ。

(1) $27^{\frac{2}{3}} \div 8^{-\frac{1}{3}}$ を計算すると、

16

 となる。

(2) $\frac{\sqrt[3]{128}}{\sqrt[3]{2}} - \sqrt[3]{\sqrt{64}}$ を計算すると、

17

 となる。

(3) $\log_6 12 + \log_6 3 - 4 \log_2 \sqrt{3} + \log_2 18$ を計算すると、

18

 となる。

(4) $\log_3 4 \times \log_4 9 \div \log_8 16$ を計算すると、

19

 となる。

(5) $y = 4^x - 2^{x+1} (-1 \leq x \leq 3)$ は、 $x =$

20

 のとき最小値

21

 ,

$x =$

22

 のとき最大値

23

 をとる。

16	① 3	② 4.5	③ 5.5	④ 9	⑤ 18
17	① 0	② 1	③ 2	④ 3	⑤ 4
18	① 0	② 1	③ 2	④ 3	⑤ 4
19	① 1	② 1.5	③ 2	④ 2.5	⑤ 3
20	① -1	② -0.5	③ 0	④ 0.5	⑤ 1
21	① -1	② 0	③ 1	④ 2	⑤ 4
22	① 1	② 1.5	③ 2	④ 2.5	⑤ 3
23	① 24	② 36	③ 48	④ 60	⑤ 72

第 4 問 次の (1)～(4) に答えよ。

(1) $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \sin 5$ の大小関係を比較すると、小さいものから順に

$\sin \boxed{24} < \sin \boxed{25} < \sin \boxed{26} < \sin \boxed{27} < \sin \boxed{28}$ である。

(2) 鋭角 x と鈍角 y について、 $\sin x = \frac{3}{5}$, $\sin y = \frac{4}{5}$ のとき、

$\sin (x + y) = \frac{\boxed{30}}{\boxed{29}}$ であり、 $\cos (x + y) = \frac{\boxed{32}}{\boxed{31}}$ である。

(3) 点 $(-2, 6)$ を通り、直線 $3\sqrt{3}x - 4\sqrt{3}y - 6 = 0$ となす角が $\frac{\pi}{4}$ となる直線は、

$y = \frac{\boxed{34}}{\boxed{33}}x + \frac{\boxed{36}}{\boxed{35}}$, $y = \boxed{37}x + \boxed{38}$ である。

ただし、 $\frac{\boxed{34}}{\boxed{33}} < \boxed{37}$ とする。

(4) 関数 $f(x) = 2\sin^2 x - 2\sqrt{3}\sin x \cos x + 4\cos^2 x$ ($0 \leq x \leq \pi$) は、

$x = \frac{\boxed{40}}{\boxed{39}}\pi$ で最大値 $\boxed{41}$, $x = \frac{\boxed{43}}{\boxed{42}}\pi$ で最小値 $\boxed{44}$ をとる。

24	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
25	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
26	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
27	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
28	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
29	① 5	② 9	③ 13	④ 15	⑤ 25
30	① -24	② -14	③ -7	④ 7	⑤ 14
31	① 5	② 9	③ 13	④ 15	⑤ 25
32	① -24	② -14	③ -7	④ 7	⑤ 14
33	① 2	② 4	③ 7	④ 11	⑤ 16
34	① -5	② -3	③ -1	④ 1	⑤ 3
35	① 3	② 7	③ 9	④ 11	⑤ 13
36	① 20	② 40	③ 60	④ 80	⑤ 100
37	① 3	② 5	③ 7	④ 9	⑤ 11
38	① 20	② 40	③ 60	④ 80	⑤ 100
39	① 6	② 8	③ 14	④ 18	⑤ 32
40	① 1	② 3	③ 5	④ 7	⑤ 11
41	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
42	① 3	② 9	③ 15	④ 21	⑤ 27
43	① 1	② 2	③ 4	④ 5	⑤ 7
44	① 0.5	② 1	③ 1.5	④ 2	⑤ 3

学 校 推 薦 型 選 拔
特 別 選 拔 (11 月 ・ 12 月)
総 合 型 選 拔 〈英 語 資 格 型〉

理 科

「化学基礎，化学」

化学基礎,化学

マーク式解答番号 1 ～ 20

記述式解答番号 ア ～ ソ

必要があれば、原子量、各定数は以下の数値を用いること。

H:1.0, C:12.0, N:14.0, O:16.0, F:19.0, Na:23.0, Mg:24.0, S:32.0, Cl:35.5, Ca:40.0,

Fe:56.0, Cu:64.0, Zn:65.0, Ag:108, Pb:207

アボガドロ数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ ，気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa}/(\text{K} \cdot \text{mol})$

第1問 次の問い（問1～20）に答えよ。

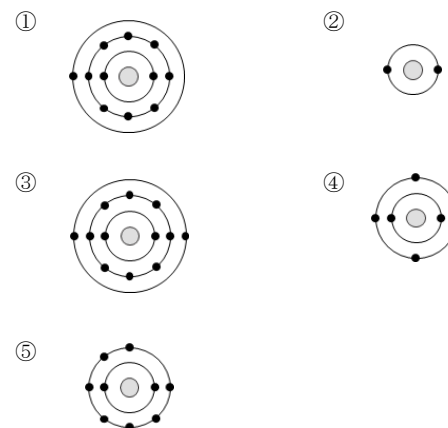
問 1 純物質であるものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 1

- | | |
|----------|----------|
| ① 塩酸 | ② ポーキサイト |
| ③ 空気 | ④ 食塩水 |
| ⑤ ドライアイス | |

問 2 無極性分子である物質を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- | | |
|---------|---------|
| ① 水 | ② エタノール |
| ③ 塩化水素 | ④ 二酸化炭素 |
| ⑤ アンモニア | |

問 3 下図は原子の電子配置を表したものである。イオン化エネルギーが最も小さい原子を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 3



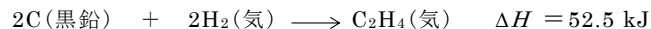
問 4 水に対する硝酸カリウムの溶解度は、10℃では 22、60℃では 109 である。60℃の硝酸カリウム飽和水溶液 100 g を，10℃に冷却したときに析出する硝酸カリウムの質量として，最も適当な値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 4 g

- | | |
|------|------|
| ① 13 | ② 32 |
| ③ 42 | ④ 80 |
| ⑤ 87 | |

問 5 ある物質 10 g は，27℃， $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ において体積が 8.3 L の気体である。この物質の分子量として，最も適当な値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- | | |
|------|------|
| ① 15 | ② 20 |
| ③ 30 | ④ 60 |
| ⑤ 90 | |

問 6 次に示す化学反応式の反応エンタルピーの名称を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 6



- | | |
|------------|------------|
| ① 中和エンタルピー | ② 融解エンタルピー |
| ③ 燃焼エンタルピー | ④ 溶解エンタルピー |
| ⑤ 生成エンタルピー | |

問 7 0°C 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ で 44.8 L を占めるエタン C_2H_6 とプロパン C_3H_8 の混合気体を完全燃焼させたところ、 3781 kJ の発熱があった。この混合気体中のエタンの体積百分率として、最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、エタンおよびプロパンの燃焼エンタルピーはそれぞれ -1560 kJ/mol 、 -2221 kJ/mol とする。 7 %

- | | |
|------|------|
| ① 10 | ② 25 |
| ③ 50 | ④ 75 |
| ⑤ 90 | |

問 8 光エネルギーを化学エネルギーに変換する反応の例として、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- | | |
|--------|-----------|
| ① 電気分解 | ② ルミノール反応 |
| ③ 蛍光灯 | ④ 光合成 |
| ⑤ 燃料電池 | |

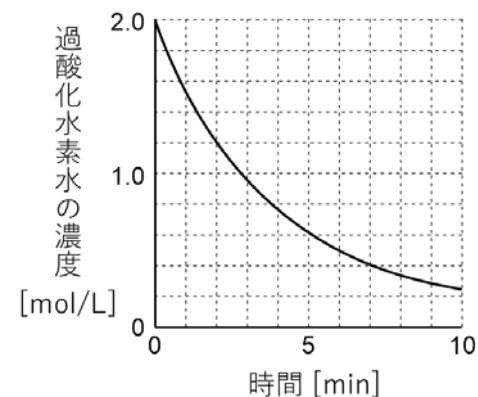
問 9 電池に関する記述として、正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 9

- ① 酸化還元反応にともなって放出される化学エネルギーを電気エネルギーに変える装置を、化学電池という。
- ② 負極で酸化剤としてはたらく物質を、負極活物質という。
- ③ 負極から正極に流れる電子の量を、起電力という。
- ④ 充電時と逆向きの電流を流し、起電力を回復させることを放電という。
- ⑤ リチウムイオン電池は一次電池、マンガン乾電池は二次電池に分類される。

問10 鉛蓄電池に関する記述として、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① 二次電池である。
- ② 放電にともなって、電解液の硫酸の濃度は高くなる。
- ③ 放電すると、負極では鉛の酸化、正極では酸化鉛(IV)の還元反応が起こる。
- ④ 放電が進行すると、両極に硫酸鉛(II)が付着する。
- ⑤ 充電する場合、鉛蓄電池の正極に外部電源の正極を、負極には負極を接続する。

問11 過酸化水素水に触媒を加えると、酸素が発生する。下図は、この反応における過酸化水素水の濃度 (mol/L) と時間 (min) の関係を示したものである。反応開始後 2 分から 7 分の間の過酸化水素の平均分解速度として最も適当な値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 11 mol/(L・min)



- | | |
|------------------------|------------------------|
| ① 3.2×10^{-2} | ② 1.6×10^{-1} |
| ③ 1.7×10^{-1} | ④ 1.6×10 |
| ⑤ 6.3 | |

12

- ①

13

- $$K = \frac{[W][3X]}{[2Y][Z]}$$

$$K = \frac{[Y]^2[Z]}{[W][X]^3}$$

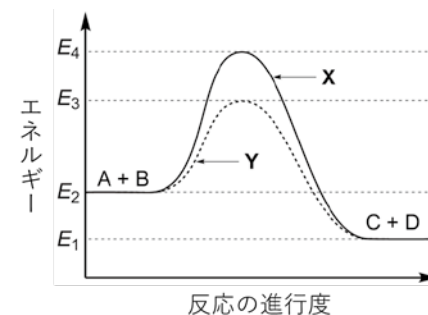
- $$K = [\text{W}][\text{X}]^3 - [\text{Y}]^2[\text{Z}]$$

$$K = [W][3X] - [2Y][Z]$$

- ⑤

$$K = \frac{[W][X]^3}{[Y]^2[Z]}$$

14

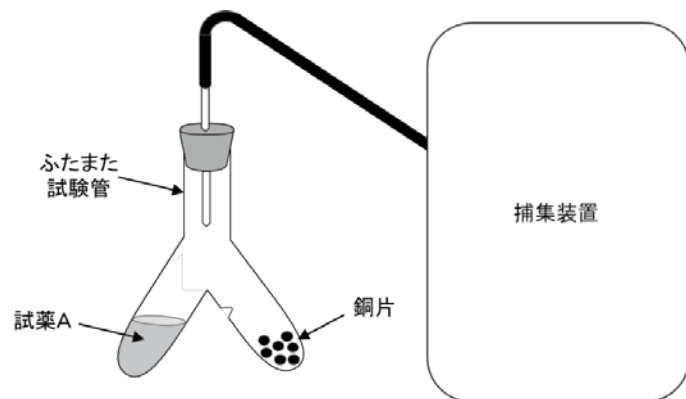


- ① 反応エンタルピーは、 $E_2 - E_1$ で表される。
- ② 触媒がある反応において、正反応の活性化エネルギーは、 $E_3 - E_2$ で表される。
- ③ 触媒がない反応において、逆反応の活性化エネルギーは、 $E_4 - E_1$ で表される。
- ④ 触媒があることにより、 $E_4 - E_3$ の分だけ活性化エネルギーが下がっている。
- ⑤ 触媒の種類を変えても、 $E_4 - E_3$ の値は変わらない。

15

- ① 3.9×10^{-13}
- ② 3.9×10^{-8}
- ③ 9.8×10^{-8}
- ④ 2.8×10^{-7}
- ⑤ 9.8×10^{-7}

問16 下図は一酸化窒素の発生実験の装置を示したものである。この実験または発生する一酸化窒素の性質に関する記述として、正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 **16**



- ① 試薬 A は濃硝酸である。
- ② 捕集は水上置換で行う。
- ③ 発生する気体は赤褐色である。
- ④ 発生する気体は強い酸化作用を示す。
- ⑤ 発生した気体は濃塩酸を近づけることにより確認できる。

問17 二酸化硫黄に関する記述として、正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **17**

- ① 赤褐色の有毒な気体である。
- ② 硫酸ナトリウムに希硫酸を加えることにより得られる。
- ③ 上方置換で捕集する。
- ④ 水によく溶け、その水溶液は強い酸性を示す。
- ⑤ 還元作用があり、紙や繊維などの漂白に用いられる。

問18 アルカリ土類金属元素の単体または化合物に関する記述として、正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **18**

- ① 単体は、すべて炎色反応を示す。
- ② 単体は、すべて 1 価の陽イオンになりやすい。
- ③ 単体は、すべて常温の水と反応して水素を発生する。
- ④ 水酸化カルシウムは、消石灰とよばれる。
- ⑤ 硫酸バリウムは、発熱剤に利用されている。

問19 ある金属イオンを含む水溶液は、少量のアンモニア水を加えると沈殿が生じたが、過剰量のアンモニア水には錯イオンを形成して溶けた。また、硫化水素を通じると、黒色の沈殿が生じた。ある金属イオンとして、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **19**

- ① Al^{3+}
- ② Cu^{2+}
- ③ Fe^{3+}
- ④ Pb^{2+}
- ⑤ Zn^{2+}

問20 アルカンに関する記述として、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **20**

- ① すべて単結合からなる鎖式炭化水素をアルカンとよぶ。
- ② 炭素原子の数が増加すると、沸点が高くなる。
- ③ 水にほとんど溶けない。
- ④ 一般に化学反応性に乏しい。
- ⑤ 炭素原子の数が 3 以上のアルカンには、構造異性体が存在する。

第2問 酢酸の電離平衡に関する次の文章を読み、以下の問い(問1~2)に答えよ。

酢酸を水に溶かすと、その一部が電離して下式のような平衡状態となる。



この電離定数 K_a は、各物質の濃度を用いて下式で表される。

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

酢酸の初濃度を c 、電離度を α とすると、電離平衡時の各成分の濃度は次のようになる。

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \boxed{\text{ア}} \text{ mol/L}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = \boxed{\text{イ}} \text{ mol/L}$$

したがって、 K_a は下式のように表される。

$$K_a = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{1 - \alpha}$$

弱酸の電離度 α は 1 に比べてかなり小さいので、 $1 - \alpha$ を 1 とみなすと、 α は次のようになる。

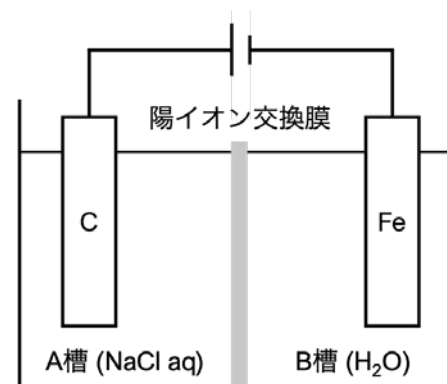
$$\alpha = \boxed{\text{エ}}$$

問 1 $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ 、 $\boxed{\text{ウ}}$ 、 $\boxed{\text{エ}}$ に入る適切な式を文章中の記号を用いて答えよ。

問 2 0.20 mol/L 酢酸水溶液の pH を答えよ。ただし、 $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ mol/L、 $\log 2 = 0.30$ とする。 $\boxed{\text{オ}}$

第3問 下図の装置を用いた電気分解について、以下の問い(問1~4)に答えよ。

ただし、発生した気体は溶液に溶解しないものとし、ファラデー定数は、 $F = 9.65 \times 10^4$ C/mol とする。



問 1 電気分解したとき、陽極および陰極で起こる反応を、電子 e^- を用いた式で示せ。

陽極 $\boxed{\text{カ}}$

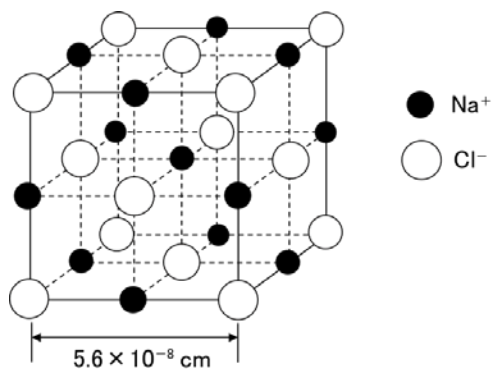
陰極 $\boxed{\text{キ}}$

問 2 2.00 A の電流で 30 分間電気分解したとき、刺激臭をもつ単体は何 mol 生成するか。有効数字 3 桁で答えよ。 $\boxed{\text{ク}}$ mol

問 3 電気分解後の水溶液にフェノールフタレインを加えると赤色を呈するのは、A 槽と B 槽のどちらか。 $\boxed{\text{ケ}}$

問 4 電気分解後、B 槽の溶液を回収し濃縮すると、固体が得られる。この固体は、湿った空气中に放置すると、水分を吸収して溶ける。この現象を何というか。 $\boxed{\text{コ}}$

第4問 下図は一辺の長さが $5.6 \times 10^{-8} \text{ cm}$ の塩化ナトリウム NaCl の結晶の単位格子を表している。以下の問い(問1~5)に答えよ。



問 1 1 個の Na^+ に接している Cl^- は何個か。 個

問 2 1 個の Na^+ から同じ距離にあり, その距離が最も近い Na^+ は全部で何個か。 個

問 3 Na^+ のみを考えると, 何という結晶格子となるか。

問 4 この単位格子に含まれる Na^+ および Cl^- は, それぞれ何個か。
 Na^+ : ____ 個 Cl^- : ____ 個

問 5 この塩化ナトリウムの結晶の密度はいくらか。 g/cm^3

学 校 推 薦 型 選 拔
特 別 選 拔 (11 月)
総 合 型 選 拔 〈英 語 資 格 型〉

理 科

「生物基礎，生物」

生物基礎,生物

マーク式解答番号

1	～	31
---	---	----

記述式解答番号

ア	～	テ
---	---	---

第 1 問 次の文章を読み、問い（問 1～8）に答えよ。

細胞は、水に加えて、タンパク質、脂質、炭水化物などの **(a)** 有機物や、ナトリウムやカリウムなどの **(b)** 無機物から構成されている。**(c)** 細胞膜は、脂質が主成分であり、これにより細胞内外が区切られ、様々な物質の出入りは制限されている。そのため、細胞膜中にはタンパク質が組み込まれ、これにより **(d)** 細胞内外の物質の出入りが調節される。また、細胞膜や膜タンパク質を通過できない大きな分子が細胞内外を移動する際には、**(e)** 細胞膜の分離や融合を伴う輸送が行われる。真核細胞では、内部に染色体を含む核など、細胞中に様々な **(f)** 細胞小器官が見られる。さらに、細胞の形状保持などに関わる **(g)** 細胞骨格タンパク質や、**(h)** 細胞分裂時にはたらくタンパク質が存在し、それぞれが機能することにより、細胞の生命活動が成り立っている。

問 1 下線部 **(a)** について、炭水化物とタンパク質のそれぞれにおいて共通する基本的な構成元素の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑩のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- 炭水化物：

1

 タンパク質：

2

- ① C・H・O ② C・H・N ③ C・H・P
④ C・H・S ⑤ C・H・O・N ⑥ C・H・O・P
⑦ C・H・O・S ⑧ C・H・O・N・P ⑨ C・H・O・N・S
⑩ C・H・O・N・P・S

問 2 下線部 **(b)** について、細胞を構成する無機物に関する記述として **誤っているもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

3

- ① イオンの状態で存在するので、細胞膜を自由に透過できる。
② 細胞内外の浸透圧を調節する。
③ タンパク質や核酸などと結びつき、構造を安定化させる。
④ 酵素のはたらきを助ける。
⑤ 細胞内外の情報を伝達する

問 3 下線部 **(c)** について、細胞膜を構成するリン脂質やタンパク質は固定されておらず、膜内を移動することができる。このような膜の特徴を表すモデルを何というか答えよ。

ア

問 4 下線部 **(d)** について、細胞膜の物質の透過に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

- ① 受動輸送では、物質の濃度勾配に逆らった輸送が起こる。
② ナトリウムポンプは、物質の輸送に ADP のエネルギーを利用する。
③ イオンチャネルは、イオンを能動輸送する。
④ グルコースは、輸送体を介して受動輸送される場合がある。
⑤ 酸素や二酸化炭素は、細胞膜の受容体タンパク質を介して輸送される。

問 5 下線部 **(e)** について、細胞内の分泌小胞が細胞膜と融合し、細胞外に物質を放出することを何というか答えよ。

イ

問 6 下線部 **(f)** について、真核細胞である植物細胞中には、染色体の DNA とは異なる、独自の環状 DNA を含む細胞小器官がある。この細胞小器官は何か、二つ答えよ。

ウ

 ,

エ

問 7 下線部 **(g)** について、細胞骨格タンパク質に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

5

- ① 細胞骨格タンパク質は、微小管、中間径フィラメント、アクチンフィラメントの順に太くなる。
② 微小管は、チューブリンと呼ばれる繊維状のタンパク質が集合してできた繊維が束ねられた、強固な構造をしている。
③ 原形質流動は、アクチンフィラメント上を細胞小器官が移動することによって起こる。
④ 中間径フィラメントは、核内にのみ存在し、核の形を保つ役割を担っている。
⑤ すべての細胞骨格タンパク質は、細胞膜を貫通し、隣り合う細胞どうしを結びつけている。

問 8 下線部 (h) について、動物細胞の細胞分裂時にはたらくタンパク質に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

- ① 中心体は通常核内に存在する。
- ② 中心体は細胞分裂時に 4 つに分かれ、細胞内に分散する。
- ③ 細胞分裂時には、中心体から伸びた微小管は染色体の両端に結合し、紡錘体を形成する。
- ④ 細胞分裂の細胞質分裂時には、アクチンフィラメントによって細胞がくびれて 2 個の娘細胞となる。
- ⑤ 中心体は、主に中間径フィラメントからできた中心小体（中心粒）構造からなる。

第 2 問 生体防御に関する (A)・(B) の文章を読み、問い（問 1～8）に答えよ。

(A) 私たちのからだには、病原体などの異物の侵入を防いだり、侵入した異物を除去したりする生体防御のしくみがある。生体防御のうち、体内に侵入した病原体などを異物として認識し除去するしくみを免疫といい、免疫は (a) 自然免疫と (b) 獲得免疫（適応免疫）に分けられる。獲得免疫は反応するリンパ球の種類によって細胞性免疫と オに分けられ、いずれもからだに侵入した病原体を記憶して、再び同じ病原体が侵入したときには、すばやくより強力にはたらくように変化する。オはウイルスなどの抗原に対して、免疫グロブリンと呼ばれるタンパク質を結合させて排除する生体防御機構である。

また (c) 免疫応答が過敏に起こって生体に不都合な影響を与える場合がある。関節リウマチや重症筋無力症、I 型糖尿病などでは カの成分を抗原と認識して免疫反応を引き起こすことがある。これを カ免疫疾患という。

一方で免疫の作用そのものがうまくはたらかない疾患もある。代表的な疾患として後天性免疫不全症候群（AIDS）がある。ヒト免疫不全ウイルス（HIV）が (d) ある免疫細胞に感染し、破壊してしまうため、細胞性免疫と オの両方のはたらきが機能しなくなり AIDS を引き起こす。HIV に感染すると免疫機能が低下することにより、通常発病しない病原性の低い病原体にも感染・発病するようになる。これを キ感染症という。

問 1 下線部 (a) に該当する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

- ① キラーT細胞が、病原体に感染した細胞を破壊する。
- ② 好中球が、体内に初めて侵入した病原体をすみやかに排除する。
- ③ インフルエンザワクチン接種により感染を予防する。
- ④ ツベルクリン反応検査の結果が陽性を示す。
- ⑤ スギ花粉により、目のかゆみとくしゃみが出る。

問 2 下線部 (b) について、ヘルパーT細胞の記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 8

- ① 病原体に感染した細胞を直接攻撃し、破壊する。
- ② 記憶細胞になることはない。
- ③ 活性化された後、一部は形質細胞になる。
- ④ 活性化されると分裂し、増殖する。
- ⑤ 食作用により直接病原体を取り込んで消化・分解する。

問 3 文章中の空欄 オ ～ キ に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問 4 下線部 (c) について、マスト細胞（肥満細胞）から分泌されるアレルギーを引き起こす物質として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

9

- ① ヒスタミン ② ドーパミン ③ ヒスチジン
- ④ アドレナリン ⑤ アセチルコリン

問 5 下線部 (c) について、食物やハチ毒などが原因で起こる、生命にかかわる重篤な全身性のアレルギー症状を何というか答えよ。 ク

問 6 下線部 (d) について、該当する免疫細胞として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 10

- ① キラーT細胞 ② ヘルパーT細胞 ③ B細胞
- ④ NK細胞 ⑤ 好中球

(B) 野生型のマウス（マウス A）およびマウス A と同系統であるが先天的に胸腺を欠損する突然変異をもつヌードマウス（マウス B）から血液を採取し、血清を分離した（血清 A1, 血清 B1）。その後、不活化した病原体 X をマウス A およびマウス B に複数回接種し、最後の接種から 1 ヶ月後に、再度マウス A およびマウス B から同様に血清を採取した（血清 A2, 血清 B2）。さらに 1 ヶ月後、不活化していない病原体 X をマウス A およびマウス B に接種したところ、マウス A は感染を発症しなかったが、マウス B は感染症で死亡した。ただし、マウス A, B とともに病原体 X への感染歴はないものとする。

問 7 マウス B が死亡した原因として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① マクロファージがないため。 ② B細胞がないため。
③ NK細胞がないため。 ④ 樹状細胞がないため。
⑤ ヘルパーT細胞がないため。

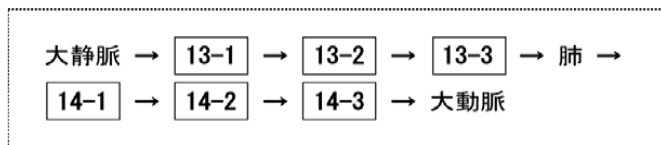
問 8 病原体 X を接種したマウス B に、ある血清を投与したところ、マウス B は死亡しなかった。投与した血清として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

12

- ① 血清 A1 ② 血清 B1 ③ 血清 A2
④ 血清 B2

第3問 生物の体内環境の維持に関する問い（問1～10）に答えよ。

心臓は、血液を送るポンプである。下図は健常な成人の血液循環の一部を表している。**13-1** の上部に存在する洞房結節は、心臓全体のペースメーカーとしての役割を果たしている。



問 1 図中の空欄 **13-1** ～ **13-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も
適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **13**

- | 13-1 | | 13-2 | | 13-3 | |
|------|-----|------|-----|------|--|
| ① | 左心房 | 左心室 | 肺動脈 | | |
| ② | 左心室 | 左心房 | 肺動脈 | | |
| ③ | 左心房 | 左心室 | 肺靜脈 | | |
| ④ | 左心室 | 左心房 | 肺靜脈 | | |
| ⑤ | 右心房 | 右心室 | 肺動脈 | | |
| ⑥ | 右心室 | 右心房 | 肺動脈 | | |
| ⑦ | 右心房 | 右心室 | 肺靜脈 | | |
| ⑧ | 右心室 | 右心房 | 肺靜脈 | | |

問 2 図中の空欄 14-1 ～ 14-3 に当てはまる語の組み合わせとして最も
適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 14

- | 14-1 | | 14-2 | | 14-3 | |
|------|-----|------|-----|------|--|
| ① | 肺動脈 | 左心室 | 左心房 | | |
| ② | 肺動脈 | 左心房 | 左心室 | | |
| ③ | 肺靜脈 | 左心室 | 左心房 | | |
| ④ | 肺靜脈 | 左心房 | 左心室 | | |
| ⑤ | 肺動脈 | 右心室 | 右心房 | | |
| ⑥ | 肺動脈 | 右心房 | 右心室 | | |
| ⑦ | 肺靜脈 | 右心室 | 右心房 | | |
| ⑧ | 肺靜脈 | 右心房 | 右心室 | | |

問 3 洞房結節と電気信号に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- ① 不規則な電気信号を自発的に発する。
- ② 周期的な電気信号を自発的に発する。
- ③ 刺激に応じて不規則な電気信号を発する。
- ④ 周期的だが、自発的ではない電気信号を発する。
- ⑤ 無秩序に電気信号を発する。

問 4 洞房結節のはたらきの調節に関する記述として最も適当なものを、次の

①～⑥のうちから一つ選べ。 16

- ① 交感神経によって調節されるが、副交感神経によっては調節されない。
- ② 副交感神経によって調節されるが、交感神経によっては調節されない。
- ③ 交感神経と副交感神経の両方によって調節される。
- ④ 運動神経によって調節されるが、感覚神経によっては調節されない。
- ⑤ 感覚神経によって調節されるが、運動神経によっては調節されない。
- ⑥ 運動神経と感覚神経の両方によって調節される。

問 5 健康な成人の体液に関する次の記述 a ～ f について、正しい記述の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 17

- a 毛細血管からしみ出た液体の一部がリンパ管にはいる。
- b 毛細血管からしみ出た液体のすべてがリンパ管にはいる。
- c 毛細血管からしみ出た液体をリンパ液とよぶ。
- d リンパ液は首の根元付近（鎖骨下静脈）で血管と合流する。
- e リンパ液は肝門脈で血管と合流する。
- f リンパ液は腎静脈で血管と合流する。

- ① a・d ② a・e ③ a・f ④ b・d
- ⑤ b・e ⑥ b・f ⑦ c・d ⑧ c・e
- ⑨ c・f

問 6 健康な成人の血球のうち、核をもたないものの組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑩のうちから一つ選べ。 18

- ① 赤血球・好中球 ② 赤血球・リンパ球
- ③ 赤血球・マクロファージ ④ 赤血球・血小板
- ⑤ 好中球・リンパ球 ⑥ 好中球・マクロファージ
- ⑦ 好中球・血小板 ⑧ 血小板・リンパ球
- ⑨ 血小板・マクロファージ ⑩ リンパ球・マクロファージ

問 7 健康な成人の血液中に見られる赤血球の記述として最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。 19

- ① 解糖系が機能している。
- ② 腎臓の糸球体でろ過された後、再吸収される。
- ③ 120 日周期で分裂して増殖する。
- ④ ミトコンドリアを多く含む。
- ⑤ 動脈で血管壁をすり抜けて組織に移動する。

問 8 成人の体内において、すべての血球がつくられるもとになる細胞が存在するリンパ系の組織を答えよ。 ケ

問 9 赤血球中の酸素の運搬にかかわる、鉄を含むタンパク質は何か答えよ。

コ

問 10 新鮮な血液を採取してしばらく放置すると、血しょう中のタンパク質が赤血球や白血球などの有形成分をからめて固まった沈殿物を生じる。この血液凝固に関わる繊維状のタンパク質は何か答えよ。 サ

第 4 問 遺伝子発現調節に関する文章 (A)・(B) を読み、問い (問 1～10) に答えよ。

(A) 大腸菌は、生育培地にグルコースが含まれているかぎり、ラクトース（乳糖）を加えてもそれを利用することはない。ところが、生育培地にラクトースしか含まれていない場合、遺伝子 a, b, c を発現することにより数分以内にラクトースを利用できるようになる。このようにいくつかの遺伝子が共通の制御を受けている転写単位のことを シ と呼ぶ。図 1 は、生育培地にグルコースが含まれている状態における、ある シ の DNA 領域を示したものである。

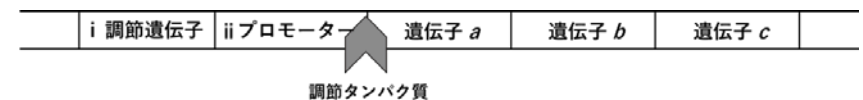


図 1

問 1 文章中の空欄 シ に当てはまる適当な語を答えよ。

問 2 図 1 のように、調節タンパク質が結合する転写調節領域を何というかを答えよ。 ス

問 3 図 1 の説明として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

20

- ① 図 1 で示した領域に調節タンパク質が結合すると、RNA ポリメラーゼは分解される。
- ② グルコースが調節タンパク質に結合すると、図 1 で示した領域から外れる。
- ③ DNA ポリメラーゼが図 1 の領域 ii に結合すると、遺伝子 *a*, *b*, *c* が発現される。
- ④ ラクトースの代謝産物が調節タンパク質に結合すると、転写の抑制が解除される。
- ⑤ 遺伝子 *a*, *b*, *c* は、グルコースを分解する酵素遺伝子である。

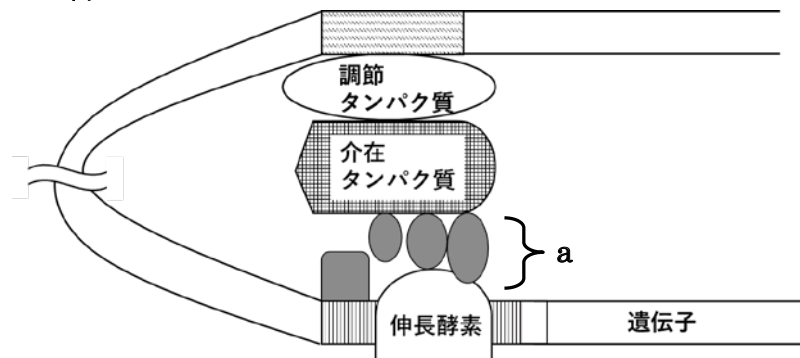
問 4 原核細胞のタンパク質合成過程に関する記述として最も適当なものを、次の

- ①～⑤のうちから一つ選べ。 21

- ① 線状の DNA からイントロンが取り除かれてタンパク質が合成される。
- ② 転写でできた mRNA はそのままタンパク質合成の鋳型としてはたらくことができる。
- ③ mRNA は細胞質に移動してリボソームと結合する。
- ④ DNA 上には遺伝子に含まれない領域が多いので、真核細胞に比べて DNA の変異による影響を受けにくい。
- ⑤ 効率よくタンパク質が合成されるように mRNA にポリ A 尾部が結合する。

(B) 真核細胞の DNA は、セなどのタンパク質と結合してヌクレオソームを形成している。これが数珠状につながった繊維状の構造は、さらに折りたたまれてクロマチン繊維と呼ばれる高次構造を形成している。このような高次構造は遺伝子の発現調節にも関わっている。図 2 は、ある遺伝子の発現調節機構を模式的に示したものである。

図 2



問 5 文章中の空欄 セ に当てはまる適当な語を答えよ。

問 6 下線部に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 22

- ① 高次構造が緩んでいる部分では、転写が盛んにおこなわれる。
- ② 遺伝子の転写開始には、高次構造のさらなる折りたたみが必要である。
- ③ 高次構造が緩んでいる部分では、転写に必要なタンパク質が DNA に結合することができない。
- ④ ヌクレオソームを形成しているタンパク質がアセチル化されると、クロマチン繊維は密になる。
- ⑤ ヒトでは、各染色体におけるヌクレオソームの数は同じである。

問 7 図 2 の a のように、調節タンパク質や伸長酵素と複合体を形成して、転写の開始を助けるタンパク質を何というか答えよ。 ソ

問 8 調節タンパク質のうち、転写反応を抑制するものとして最も適当なもの次の①～⑤のうちから一つ選べ。 23

- ① プライマー ② アンチコドン ③ アクチベーター
- ④ スプライシング ⑤ リプレッサー

問 9 遺伝子の発現調節に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 24

- ① 細胞外からくるホルモンが遺伝子の転写調節に関わる場合がある。
- ② 遺伝子の発現調節に関わる領域は複数存在することがある。
- ③ ある種の RNA によって翻訳が阻害されることがある。
- ④ すべての遺伝子は精密に発現がコントロールされているので、恒常的に発現し続けることは不可能である。
- ⑤ 1 つの遺伝子を発現するために複数の調節タンパク質に関わることが多い。

問 10 ヒトの染色体 DNA において遺伝子の発現がさまざまな過程で調節された後、タンパク質が合成される場所として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 25

- ① 核 ② リソソーム ③ 細胞質基質
- ④ ゴルジ体 ⑤ ミトコンドリア

第 5 問 動物の発生と形態形成に関する文章 (A)・(B) を読み、問い (問 1～9) に答えよ。

(A) カエルの発生において、精子が卵の **26-1** 半球に進入すると、卵の表層が約 **26-2** 度回転して、精子が侵入した側とは反対側に **タ** が形成される。このとき、**27** タンパク質が帯域に運ばれてはたらくことがきっかけとなり、**タ** が形成された側は将来 **26-3** 側になる。

また、ショウジョウバエでは、受精後に、卵の前方に局在する (a) mRNA から翻訳された **28** タンパク質の拡散により濃度勾配が生じ、この濃度勾配が位置情報となって胚の前後軸が形成される。その後、体節構造が形成されるが、体節ごとに特有の器官を形成するには (b) 複数の調節遺伝子 が関わっている。

問 1 文章中の空欄 **26-1** ～ **26-3** に当てはまる語や数字の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **26**

26-1	26-2	26-3
① 動物	30	背
② 動物	30	腹
③ 動物	90	背
④ 動物	90	腹
⑤ 植物	30	背
⑥ 植物	30	腹
⑦ 植物	90	背
⑧ 植物	90	腹

問 2 文章中の空欄 **タ** に当てはまる領域の名称を答えよ。

問 3 文章中の空欄 **27** , **28** に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選べ。

- | | | |
|---------|--------|-----------|
| ① ビコイド | ② ノーダル | ③ コーディン |
| ④ βカテニン | ⑤ ナノス | ⑥ ディシェベルド |

問 4 下線部 (a) について、mRNA は母親の体内で卵形成中に合成され、卵に蓄積する。このような遺伝子を何というか答えよ。 **チ** 遺伝子

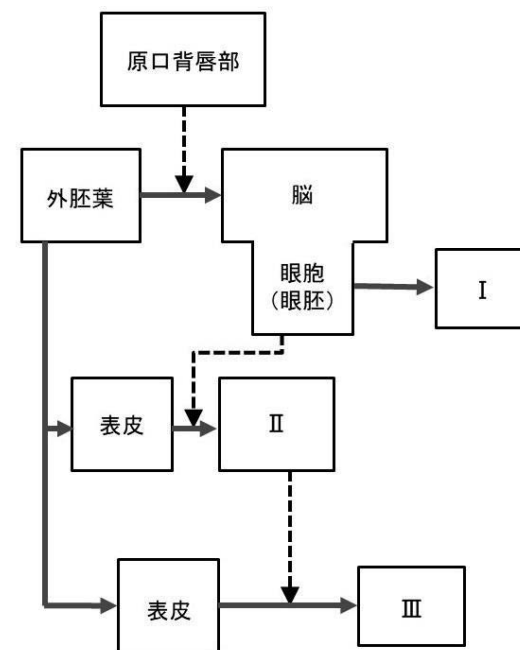
問 5 下線部 (b) について、このような遺伝子を総称して何というか答えよ。

ツ 遺伝子

問 6 下線部 (b) の遺伝子の 1 つにウルトラバイソラックスがある。この遺伝子に突然変異が起こったショウジョウバエの形態として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **29**

- ① 頭部が 2 つできる。
- ② 触角の部分が肢になる。
- ③ 肢が 4 本になる。
- ④ 体節の数が増える。
- ⑤ 体節の数が減る。
- ⑥ 4 枚の大きな翅をもつ。

(B) 下図はイモリの眼の形成を模式的に示したものである。図で実線矢印は組織の変化を表す。



問 7 図中の空欄 **I** ～ **III** に当てはまる語の組み合わせとして最も
適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **30**

I	II	III
① 網膜	角膜	水晶体
② 網膜	水晶体	角膜
③ 角膜	網膜	水晶体
④ 角膜	水晶体	網膜
⑤ 水晶体	角膜	網膜
⑥ 水晶体	網膜	角膜

問 8 図中の破線矢印（▶）が示す作用として最も適当なものを、次の①～⑥
のうちから一つ選べ。 **31**

- | | | |
|------|-------|------|
| ① 分化 | ② 脱分化 | ③ 誘導 |
| ④ 連鎖 | ⑤ 決定 | ⑥ 阻害 |

問 9 ヒトやマウスでは、発生が進むにつれて肢の水かきにあたる部分がプログラ
ムされた細胞死によって消失し、指が形成される。このようなプログラム細胞
死のうち、DNA の断片化などをともなう細胞死の様式を何というか答えよ。

テ

一 般 選 抜

外 国 語

「英語コミュニケーションⅠ，Ⅱ」

「論理・表現Ⅰ」

英語Ⅰ・英語Ⅱ
論理・表現Ⅰ

英 語

(マーク式解答番号

1

 ～

40

)

(記述式 解答番号

ア

 ～

カ

)

第 1 問 次の文章を読み、下の問いに答えよ。

Human activity and appetites have weakened Earth’s resilience^{注1}, pushing it far beyond the “safe operating space” that keeps the world livable for most species, including our own, scientists have warned.

Six of nine planetary^{注2} boundaries—climate change, deforestation, biodiversity loss, synthetic^{注3} chemicals including plastics, freshwater depletion^{注4}, and nitrogen^{注5} use — are already deep in the red zone, according to a landmark study released Wednesday.

Two of the remaining three — ocean acidification along with the concentration of particle pollution and dust in the atmosphere — are borderline, with only ozone depletion comfortably within safe bounds.

The planetary boundaries identify “the important processes that keep the Earth within the kind of the living conditions that prevailed over the last 10,000 years, the period when humanity and modern civilization developed,” said lead author Katherine Richardson, a professor at the University of Copenhagen’s Globe Institute.

The study is the second major update of the concept, first unveiled in 2009 when only global warming, extinction rates, and nitrogen had transgressed^{注6} their limits.

“We are still moving in the wrong direction,” said co-author Johan Rockstrom, director of the Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) and a co-creator of the schema.

“And there are no indications that any of the boundaries” — except the ozone layer, slowly on the mend^{注7} since the chemicals destroying it were banned — “have started to bend in the right direction,” he told journalists in a briefing.

“This means we are losing resilience, that we are putting the stability of the Earth system at risk.” The study quantifies boundaries for all nine interlocking^{注8} facets of the Earth system.

For biodiversity, for example, if the rate at which species disappear is less than 10 times the average extinction rate over the last 10 million years, that is deemed^{注9} acceptable.

In reality, however, extinctions are occurring at least 100 times faster than this so-called background rate, and 10 times faster than the planetary boundary limit.

Thousands upon thousands of chemical compounds created by humans — from microplastics and pesticides^{注10} to nuclear waste and drugs that have leached^{注11} into the environment — were quantified for the first time in the new research, and found to exceed safe limits. Likewise, for the depletion of “green” and “blue” water, freshwater comes from soil and plants on the one hand, and from rivers and lakes on the other.

An important finding of the new update is that different boundaries feed off and amplify each other.

The study examines in particular the interaction between increasing carbon dioxide concentration and damage to the biosphere, especially forest loss, and projects temperature increases when one or both increases.

It shows that even if humanity rapidly draws down greenhouse gas emissions, unless destruction of carbon-absorbing forests is halted at the same time, rising global temperatures could tip the planet onto a trajectory of additional warming that would be hard to stop.

“Next to climate change, the integrity of the biosphere is the second pillar for our planet,” said co-author Wolfgang Lucht, head of Earth System Analysis at PIK.

“We are currently destabilizing^{注12} this pillar by taking out too much biomass, destroying too much habitat, deforesting too much land.”

All the boundaries can be brought back into the safe operating space, the study concluded.

“It’s just a question of setting limits for the amount of waste we put into the open environment and the amount of living and nonliving raw materials we take out,” said Richardson.

Hotly debated at first, the planetary boundaries framework quickly became a pillar of Earth system science, with its influence extending today into the realm of policy and even business.

AFP=Jiji, The Japan Times

「Humanity pushing Earth far beyond ‘safe operation system’: study, September 14, 2023」より、一部変更

- 注 1 resilience 回復力, 復元力
注 2 planetary 惑星の, 地球の
注 3 synthetic 合成の
注 4 depletion 枯渇
注 5 nitrogen 窒素
注 6 transgress 超える, 破る
注 7 mend 修復する
注 8 interlocking 相互に連動しあう
注 9 deemed 見なされる
注 10 pesticides 農薬, 殺虫剤
注 11 leached 浸出した, にじみ出た
注 12 destabilizing 不安定にする

問 1 次の(1)～(5)について、本文の内容と最もよく合っているものを、それぞれ下の①～④のうちから一つずつ選べ。 1 ～ 5

(1) 1

- ① 人間の営みと欲求が地球の復元力を弱めており、人類を含むほとんどの種にとって生存可能な状態を維持できる「安全な活動範囲」を超えていると科学者は警告している。
- ② 人間活動や食欲は地球の復元力を弱めることなく、これからもずっと地球が存続でき「安全に作動できる領域」が保たれ、人類にとっても住みやすくなると科学者は報告する。
- ③ 人間の営みや嗜好は地球がそれによる汚染で元に戻れないところまでになり、その原因となっている人類はもとより、ほぼすべての種が存続不可能なところまで来ているが、「安全作動空間」はまだあると科学者はしている。
- ④ 人類のこれまでの活動やあくなき欲求は取り返しのつかないところまで来ており、地球はもはや耐えきれず人間を含むすべての種は持続不可能となり「安全に動き回れる場」はもうないと科学者は警告する。

(2) 2

- ① 限界値を超えるとこの惑星の存続が危ぶまれるとされるプラネタリーバウンダリーの9つのうちすでに6つ、つまり、気候変動、森林破壊、生物多様性喪失、プラスチックを含む合成化学物質、淡水枯渇、窒素使用量は赤信号の領域に入っているとされている。
- ② この惑星が持続可能であるかの指標として9つのプラネタリーバウンダリーがあるが、そのうちの6つである気候変動、森林破壊、生物多様性喪失、プラスチックを含む合成化学物質、淡水枯渇、窒素使用過多は閾値を超えていない。
- ③ 9つのプラネタリーバウンダリーが提唱されている。気候変動、森林破壊、生物多様性喪失、プラスチックを含む合成化学物質、淡水枯渇、窒素使用過多、成層圏オゾン破壊、海洋酸性化、土壌汚染である。
- ④ 指標として9つのプラネタリーバウンダリーがあり、気候変動、森林破壊、生物多様性喪失、プラスチックを含む合成化学物質、海洋酸性化と大気エアロゾルによる負荷などの項目において手遅れである。

(3) 3

- ① 今回更新されたことで重要な発見だといえるのは、それぞれのバウンダリーはそれぞれ独立し互いに影響し増幅していないと判明したことである。
- ② 今回更新された重要な点は、それぞれのバウンダリーが互いに影響しあい、増幅しあうことが判明しなかったことである。
- ③ 今回更新された重要な点は、それぞれのバウンダリーが個々に独立し、増幅しないということが明らかになったことである。
- ④ 今回更新されたことで重要な発見だといえるのは、バウンダリーが異なるものだとしても、互いに影響を及ぼし増長しあうという点である。

(4) 4

- ① 人類が温室効果ガス排出を急速に削減できれば、森林破壊の進行は止められるが温暖化は限界を超える。
- ② たとえ人類が早急に温室効果ガスの排出削減に取り組んでも、森林破壊は止まらない。また、温暖化にも影響しない。
- ③ 人類が温室効果ガスの排出を迅速に引き下げれば、森林破壊が軽減されるのと同時に温暖化も止まる。
- ④ たとえ人類が温室効果ガスの排出を迅速に削減したとしても、森林の破壊が止まらない限り、温暖化を止めるのは難しい。

(5) 5

- ① プラネタリーバウンダリーという捉え方は、医学研究の重要な柱となりつつあり、政策やビジネスの分野まで影響が広がっている。
- ② プラネタリーバウンダリーという捉え方は地球システム科学の柱となり、政策やビジネスの分野においても影響を持つようになってきている。
- ③ 全てのバウンダリーを基準値以下にすることが可能だとされる。しかし、こうした取り組みが影響力を持つことは難しい。
- ④ プラネタリーバウンダリーという枠組みは、瞬く間に地球システム研究の柱となっているが、政策やビジネスの領域には関与していない。

第2問 次の文章を読んで、空欄 6 ～ 10 に入れるのに最も適当なものを、それぞれ下の①～④のうちから一つずつ選べ。

この部分に掲載されている文章については、著作権の都合上、非公開

(The United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, News release, April 16, 2024 より、一部変更)

注1 heritage 遺産

注2 engage 従事する、携わる

注3 foster 培う、育てる

注4 preservation 保全、保護

注5 underscore 強調する、明確に示す

注6 intergenerational 世代間の

(1) 6

- ① expenditure
- ② expertise
- ③ expect
- ④ expatriate

(2) 7

- ① at
- ② from
- ③ of
- ④ with

(3) 8

- ① young
- ② youngest
- ③ younger
- ④ youth

(4) 9

- ① in
- ② with
- ③ to
- ④ at

(5) 10

- ① innovate
- ② innovative
- ③ innovations
- ④ to innovate

問 19 You **29** me to attend the orientation, as it was my first time.

- ① could be told ② would have had told
③ would have been told ④ could have told

問 20 I may not **30** where I intended, but I have ended up where I intended to be.

- ① go ② have gone
③ went ④ be gone

問 21 If I **31** you, I would not let him join another club.

- ① is ② has been
③ be ④ were

問 22 Write your essay that is worth **32** for the readers.

- ① reading ② to be read
③ to read ④ to reading

問 23 Your degree is just **33** paper, your real education is seen in your behavior.

- ① a couple of ② a sort of
③ a kind of ④ a piece of

問 24 Life is **34** than one big to - do list.

- ① most ② more
③ much ④ great

問 25 When I flew to Manila last week, I **35** in Cebu.

- ① changed flight ② changed flights
③ was changed flights ④ would change flight

問 26 I am so **36** to know that America's Got Talent selected you as a finalist candidate.

- ① excited ② very excite
③ a lot of exciting ④ to be excited

問 27 There is no **37** like the present.

- ① moments ② other
③ a gift ④ time

問 28 Live as if you **38** to die tomorrow. Learn as if you **38** to live forever.

- ① was ② are
③ have ④ were

問 29 My girlfriend was doing yoga **39** her VR goggles on.

- ① for ② with
③ in ④ while

問 30 Give the world the best you have, and you will **40** kicked in the teeth. Give the world the best you have anyway.

- ① gets ② have
③ got ④ get

第 4 問 次の各組の文（問ア～エ）がほぼ同じ意味になるように、（ ）内に適切な語を 1 語ずつ入れなさい。

問ア Your time is limited, so do not waste it living someone else's life.

⇒ Your time is limited, so make full use of it living ()
() life.

問イ If you want to go fast, go alone. If you want to go far, go together.

⇒ If you want to go fast, go ()(). If you want to go far, go together.

問ウ Don't be in a hurry. Don't be worried about it. Smell the flowers along the way.

⇒ Don't hurry. ()(). Smell the flowers along the way.

問エ Nothing can beat me. It is a piece of cake!

⇒ Nothing can beat me. It is as ()() pie!

第 5 問 次の問い（問オ～カ）の日本語に合うように（ ）内の語句に 1 語を追加し、並び替え、英文を完成させなさい。解答用紙には、完成した英文を記入すること。

問オ 人生における喜びというのは、思考の質に左右される。

(of your thoughts, the happiness, the quality, of your life, depends) .

問カ ある者にとってはごみでも、別の者にとっては宝だ。

(man's, is, one, treasure, man's, trash) .

一 般 選 拔
特 別 選 拔 (B 日 程)
総 合 型 選 拔 〈総 合 型〉

数 学

「数学 I，数学 II，数学 A，数学 B」

数学 I・数学 II
数学 A・数学 B

数学Ⅰ，数学Ⅱ，数学A，数学B

(マーク式解答番号 ～)

(記述式解答記号 ～)

マーク式問題は，空欄 ～ について最も適当なものを，それぞれの解答群①～⑤のうちから一つずつ選びマークしなさい。

記述式問題は， ～ の解答を，指定の解答用紙の解答欄に記入しなさい。

第1問 次の(1)～(3)に答えよ。

(1) 3個の自然数 36, 264, 1080 の最大公約数は である。また，最小公倍数

は，10 の位の数字が で，1 の位の数字が である。

(2) 3 次方程式 $ax^3 + b - 3x^2 + x = 0$ の解の 1 つが $x = 2 + i$ である。 a , b を実

数の定数とすると， $a =$, $b =$ である。このとき， x の実数解

は $x =$, もう 1 つの虚数解は + i である。

(3) ある 30 人に対して，携帯電話アプリの月間使用時間の調査を行った。アプリ A

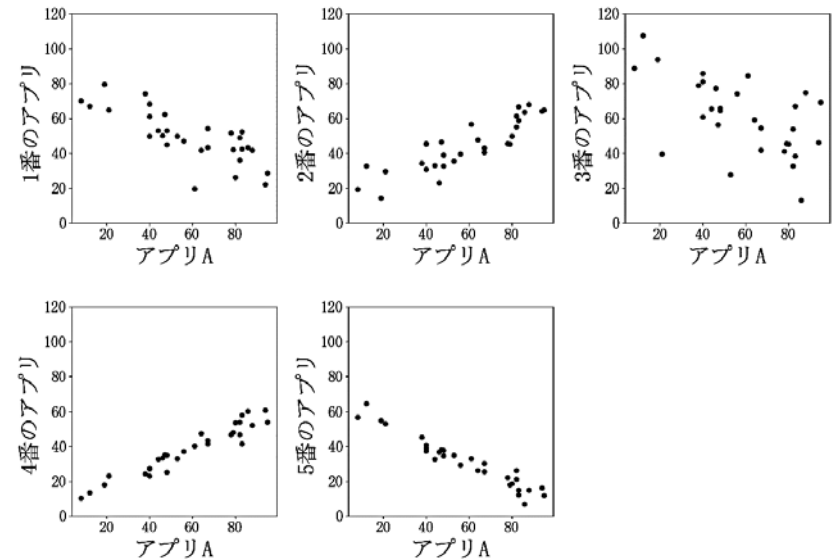
の使用時間(分)を横軸に，1～5 番のアプリの使用時間(分)を縦軸にとった各散布

図は以下のとおりであった。図より，月間の使用時間において，1～5 番のアプリ

のうち，アプリ A との相関関係が最も弱いのは 番のアプリである。また，

アプリ A との相関係数の値が最も小さいのは 番のアプリである。

各アプリの月間の使用時間(分)の比較



1	① 4	② 6	③ 8	④ 9	⑤ 12
2	① 0	② 2	③ 4	④ 6	⑤ 8
3	① 0	② 2	③ 4	④ 6	⑤ 8
4	① -2	② -1	③ 1	④ 2	⑤ 5
5	① -2	② -1	③ 1	④ 2	⑤ 5
6	① -2	② -1	③ 1	④ 2	⑤ 5
7	① -2	② -1	③ 1	④ 2	⑤ 5
8	① -2	② -1	③ 1	④ 2	⑤ 5
9	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
10	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5

第2問 以下の数列がある。次の(1)～(3)に答えよ。

$$\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{1}, \frac{1}{3}, \frac{2}{2}, \frac{3}{1}, \frac{1}{4}, \frac{2}{3}, \frac{3}{2}, \frac{4}{1}, \frac{1}{5}, \frac{2}{4}, \frac{3}{3}, \dots$$

- (1) この数列を群に分けたとき、第 n 群に含まれるそれぞれの分数の分子と分母の

数の和は 11 であり、第 n 群の m 番目にある分数は $\frac{\text{13}}{\text{12}}$ である。

- (2) $\frac{2}{8}$ は第 14 群に含まれ、この群には 15 個の分数がある。

また、 $\frac{4}{26}$ は第 16 群の 17 番目であり、

はじめから数えて 18 番目の項である。

- (3) 第 500 項が第 n 群に含まれるとすると、第 500 項は第 $n-1$ 群の末項と

第 n 群の末項との間にあるので、

$$\frac{\text{20}}{\text{19}} < 500 \leq \frac{\text{22}}{\text{21}}$$
 と表すことができる。

これを満たす n から考えると、第 500 項は第 23 群の 24 番目、

つまり、第 500 項目の分数は $\frac{\text{26}}{\text{25}}$ である。

11	① $2n-1$	② $n-1$	③ n	④ $n+1$	⑤ $n+2$
12	① $n-m$	② $m+n$	③ $m+n-1$	④ $m-n+1$	⑤ $n-m+1$
13	① $m-1$	② m	③ $m+1$	④ n	⑤ $n+1$
14	① 6	② 7	③ 8	④ 9	⑤ 10
15	① 6	② 7	③ 8	④ 9	⑤ 10
16	① 26	② 27	③ 28	④ 29	⑤ 30
17	① 2	② 3	③ 4	④ 5	⑤ 6
18	① 407	② 408	③ 409	④ 410	⑤ 411
19	① 2	② 3	③ 4	④ $n-1$	⑤ $n+1$
20	① $(n-1)n$	② n	③ n^2	④ $2n$	⑤ $n(n+1)$
21	① 2	② 3	③ 4	④ $n-1$	⑤ $n+1$
22	① $(n-1)n$	② n	③ n^2	④ $2n$	⑤ $n(n+1)$
23	① 30	② 31	③ 32	④ 33	⑤ 34
24	① 3	② 4	③ 5	④ 6	⑤ 7
25	① 26	② 27	③ 28	④ 29	⑤ 30
26	① 3	② 4	③ 5	④ 6	⑤ 7

第 3 問 次の(1)～(3)に答えよ。なお解答は、ア ～ ウ の欄に、解答を導きだす過程も含めて答えよ。

(1) $\left(2^{\frac{1}{2}} + 3^{\frac{1}{2}} + 3^{-\frac{1}{2}}\right)\left(2^{\frac{1}{2}} - 3^{\frac{1}{2}} - 3^{-\frac{1}{2}}\right)$ を計算すると ア である。

(2) $10^{\log_{10} 3}$, $10^{\log_{100} 2}$, $10^{\log_{0.1} 2}$ の大きさを不等号を用いて表すと イ である。

(3) ある都市の人口は現在 100 万人であるが、今後 5 年間は年 4 % の減少、それ以降は年 2 % の減少が予想されている。この都市の人口がはじめて 60 万人未満になるのは ウ 年後である。ただし、 $\log_{10} 2 = 0.301$, $\log_{10} 3 = 0.477$, $\log_{10} 7 = 0.845$ とし、解答は自然数で答えよ。

第 4 問 次の(1)～(3)に答えよ。

(1) $\sin \frac{9}{8} \pi \cos \left(-\frac{5}{8} \pi\right) + \sin \frac{5}{8} \pi \cos \frac{1}{8} \pi =$ 27 である。

(2) $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ において、 $\sin \theta \cos \theta = -\frac{1}{4}$ のとき、 $\sin \theta - \cos \theta = \sqrt{\frac{\text{29}}{\text{28}}}$ である。

また、 $\sin \theta = \frac{\sqrt{\frac{\text{31}}{\text{30}} \pm \frac{\text{32}}{\text{30}}}}{\text{30}}$ であり、 $\cos \theta = \frac{-\sqrt{\frac{\text{31}}{\text{30}} \pm \frac{\text{32}}{\text{30}}}}{\text{30}}$ で

ある。

(3) $0 \leq \theta < 2\pi$ において、方程式 $\cos 3\theta - \cos 2\theta + \cos \theta = 0$ を満たす θ は、全部で 33 個ある。これらの θ のうち、小さい方から数えて 2 番目は 35 34 π , 4 番目は 37 36 π である。

27	① -1	② -0.5	③ 0	④ 0.5	⑤ 1
28	① 2	② 3	③ 4	④ 5	⑤ 6
29	① 2	② 3	③ 5	④ 6	⑤ 7
30	① 2	② 3	③ 4	④ 5	⑤ 6
31	① 2	② 3	③ 5	④ 6	⑤ 7
32	① 2	② 3	③ 5	④ 6	⑤ 7
33	① 4	② 5	③ 6	④ 7	⑤ 8
34	① 2	② 3	③ 4	④ 5	⑤ 6
35	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5
36	① 2	② 3	③ 4	④ 5	⑤ 6
37	① 1	② 2	③ 3	④ 4	⑤ 5

一般選抜
特別選抜（B日程）
総合型選抜〈総合型〉

理科

「化学基礎，化学」

化学基礎,化学

マーク式解答番号 ～

記述式解答番号 ～

必要があれば，原子量，各定数は以下の数値を用いること。

H:1.0, C:12.0, N:14.0, O:16.0, F:19.0, Na:23.0, Mg:24.0, S:32.0, Cl:35.5,

Ca:40.0, Fe:56.0, Cu:64.0, Zn:65.0, Ag:108, Pb:207

アボガドロ数は $6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$ ，気体定数は $8.3 \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{Pa}/(\text{K} \cdot \text{mol})$

第1問 次の問い（問1～20）に答えよ。

問 1 同素体の組み合わせとして，誤っているものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- | | |
|-------------|-----------|
| ① ダイヤモンド，黒鉛 | ② 金，白金 |
| ③ 酸素，オゾン | ④ 黄リン，赤リン |
| ⑤ 斜方硫黄，単斜硫黄 | |

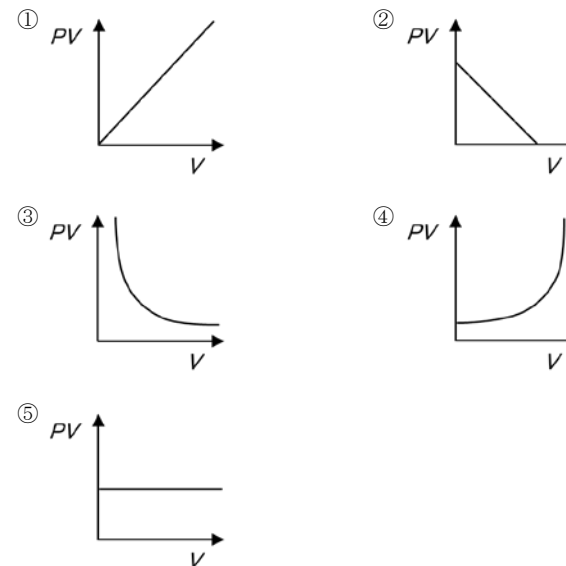
問 2 0°C の氷 90 g を加熱していき，すべて 25°C の水にするときに吸収される熱量として，最も適当な値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし，氷の融解熱を 6.0 kJ/mol ，水の比熱を $4.2 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ とする。 kJ

- | | |
|--------|--------|
| ① 9.45 | ② 30.0 |
| ③ 39.5 | ④ 60.0 |
| ⑤ 78.9 | |

問 3 金属結晶ではないものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- | | |
|----------|---------|
| ① 黒鉛 | ② ナトリウム |
| ③ 銅 | ④ 亜鉛 |
| ⑤ マグネシウム | |

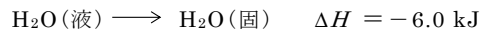
問 4 下図は気体の体積（ V ）を横軸，圧力と体積の積（ PV ）を縦軸に示したグラフである。一定量の気体が一定温度下にあるときのグラフとして，最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし， V は右に， PV は上にいくほど値が大きくなるものとする。



問 5 プロパン C_3H_8 (気)，二酸化炭素 (気)，水 (液) の生成エンタルピーは，それぞれ -106 kJ/mol ， -394 kJ/mol ， -286 kJ/mol である。プロパン 1 mol の燃焼エンタルピーとして最も適当な値を，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 kJ/mol

- | | |
|-----------|----------|
| ① -2220 | ② -786 |
| ③ -144 | ④ 786 |
| ⑤ 2220 | |

問 6 次に示す化学反応式の反応エンタルピーの名称を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

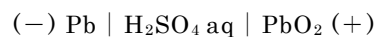


- | | |
|------------|------------|
| ① 昇華エンタルピー | ② 融解エンタルピー |
| ③ 蒸発エンタルピー | ④ 溶解エンタルピー |
| ⑤ 凝固エンタルピー | |

問 7 銅電極を用いて、銅よりもイオン化傾向の大きい金属イオンを含む電解質水溶液を電気分解したとき、陰極で起こる現象として、最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 7

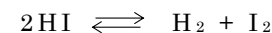
- | | |
|--------------|---------|
| ① 電解質中の金属の析出 | ② 水素の発生 |
| ③ 過酸化水素の発生 | ④ 酸素の発生 |
| ⑤ 銅電極の溶解 | |

問 8 次の式で表される鉛蓄電池を放電させたところ、正極板の質量が 48 g 増加した。このとき負極板の質量は何 g 増加したか。最も適当な値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 8 g



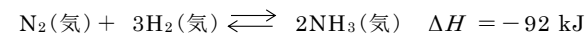
- | | |
|-------|-------|
| ① 36 | ② 72 |
| ③ 144 | ④ 216 |
| ⑤ 288 | |

問 9 容積 1.00 L の密閉容器に、ヨウ化水素 HI を 1.00 mol 入れ、一定温度で放置すると次の式のような平衡状態に達した。この容器にさらに水素 H₂ を 0.20 mol 加えて、同じ温度で再び平衡に達したとき、容器内に存在するヨウ化水素の物質質量は何 mol になるか。最も適当な値を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、この温度での平衡定数を 0.25 とする。 9 mol



- | | |
|--------|--------|
| ① 0.20 | ② 0.25 |
| ③ 0.42 | ④ 0.45 |
| ⑤ 0.58 | |

問10 次の式で表される可逆反応が一定温度で平衡状態に達している。この状態に関する記述として、誤っているものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。 10



- | |
|--|
| ① NH ₃ が生成する速さと分解する速さは等しい。 |
| ② N ₂ を追加すると、NH ₃ の量は増加する。 |
| ③ 温度を下げると、平衡は右へ移動する。 |
| ④ N ₂ と H ₂ と NH ₃ の物質量の比は、1 : 3 : 2 である。 |
| ⑤ 触媒を入れても平衡状態は変化しない。 |

問11 電離度が 3.0×10^{-2} のアンモニア水溶液の濃度として、最も適当な値を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、アンモニアの電離定数 K_b は $2.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ とする。 11 mol/L

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ① 2.6×10^{-3} | ② 6.9×10^{-3} |
| ③ 2.6×10^{-2} | ④ 6.9×10^{-2} |
| ⑤ 2.6×10^{-1} | |

問12 形状が正四面体形である錯イオンを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。

12

- ① ジアンミン銀(I)イオン
- ② テトラアンミン銅(II)イオン
- ③ テトラアンミン亜鉛(II)イオン
- ④ ヘキサシアニド鉄(II)酸イオン
- ⑤ ヘキサシアニド鉄(III)酸イオン

問13 アルカリ金属元素の単体に関する記述として，正しいものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 13

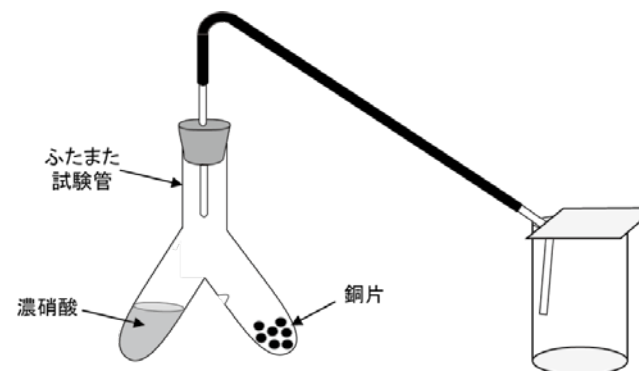
- ① ナトリウムは赤色の炎色反応を示す。
- ② リチウムは酸化されやすいため水中で保存する。
- ③ アルカリ金属の単体は，還元力が強く，常温の水と激しく反応して酸素を発生する。
- ④ アルカリ金属の単体は，そのイオンを含有する水溶液の電気分解により精製する。
- ⑤ アルカリ金属の単体は，金属の中では，密度が小さく融点が低い。

問14 ハロゲン元素(フッ素，塩素，臭素，ヨウ素)の単体に関する記述として，最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 14

- ① ヨウ素を除いて，常温・常圧で気体である。
- ② いずれも低温で水素と激しく反応する。
- ③ フッ素を除いて，いずれも有毒である。
- ④ 酸化力は $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ の順で強い。
- ⑤ いずれも水に溶けやすく，その水溶液は酸性を示す。

問15 下図の装置でふたまた試験管を傾け，濃硝酸と銅片を反応させたとき，捕集される化合物として，正しいものを，下の①～⑤のうちから一つ選べ。

15



- ① 一酸化炭素
- ② 一酸化窒素
- ③ 二酸化炭素
- ④ 二酸化窒素
- ⑤ オゾン

問16 互いに構造異性体の関係にある組み合わせとして，最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 16

- ① シクロヘキサン と ヘキサン
- ② 1-ヘキシエン と シクロヘキセン
- ③ ペンタン と 2-メチルプロパン
- ④ ブタン と ブテン
- ⑤ ペンタノール と シクロペンタン

問17 臭素水にエテンを吹き込んだときに起こる現象として，最も適当なものを，次の①～⑤のうちから一つ選べ。 17

- ① 脱色する。
- ② 紫色に呈色する。
- ③ 赤色沈殿が生成する。
- ④ 黒色沈殿が生成する。
- ⑤ 二層に分離する。

問18 アルコールおよびエーテルに関する記述として、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 18

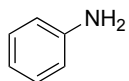
- ① ジメチルエーテルとエタノールは、構造異性体の関係にある。
- ② 2 個の炭化水素基が等しいエーテルは、対応するアルコールの加水分解によりつくられる。
- ③ 第二級アルコールを酸化すると、対応するケトンになる。
- ④ エタノールは、金属ナトリウムと反応し、水素を発生する。
- ⑤ ジエチルエーテルは、常温で水より軽い液体である。

問19 サリチル酸に濃硫酸を触媒としてメタノールを作用させることにより生成する化合物に関する記述として、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 19

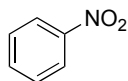
- ① エステルである。
- ② 塩化鉄(Ⅲ)水溶液により呈色する。
- ③ 炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、気体が発生する。
- ④ 強い芳香をもつ無色の液体である。
- ⑤ 消炎鎮痛薬として用いられる。

問20 フェノールに濃硝酸と濃硫酸の混合物を加えて加熱すると生成する化合物を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 20

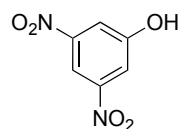
①



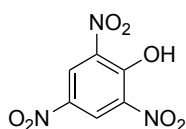
②



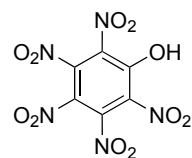
③



④



⑤

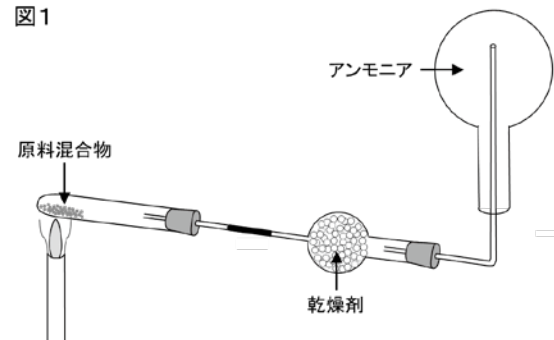


第2問 アンモニアの発生に関する問い(問1～5)に答えよ。

問 1 図1 はアンモニアを発生させる実験装置を示している。原料は水酸化カルシウムとある化合物の混合物であるが、その化合物名を答えよ。

ア

図1



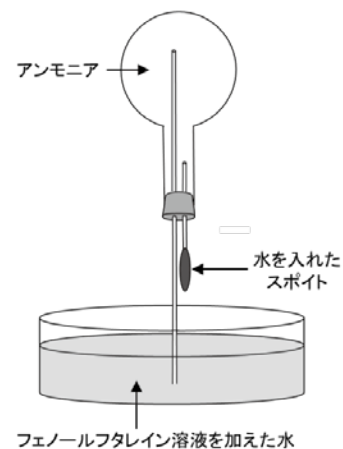
問 2 本反応で用いられる乾燥剤の名称を答えよ。 イ

問 3 捕集したアンモニアを視覚的に確認する方法を 30 字以内で説明せよ。

ウ

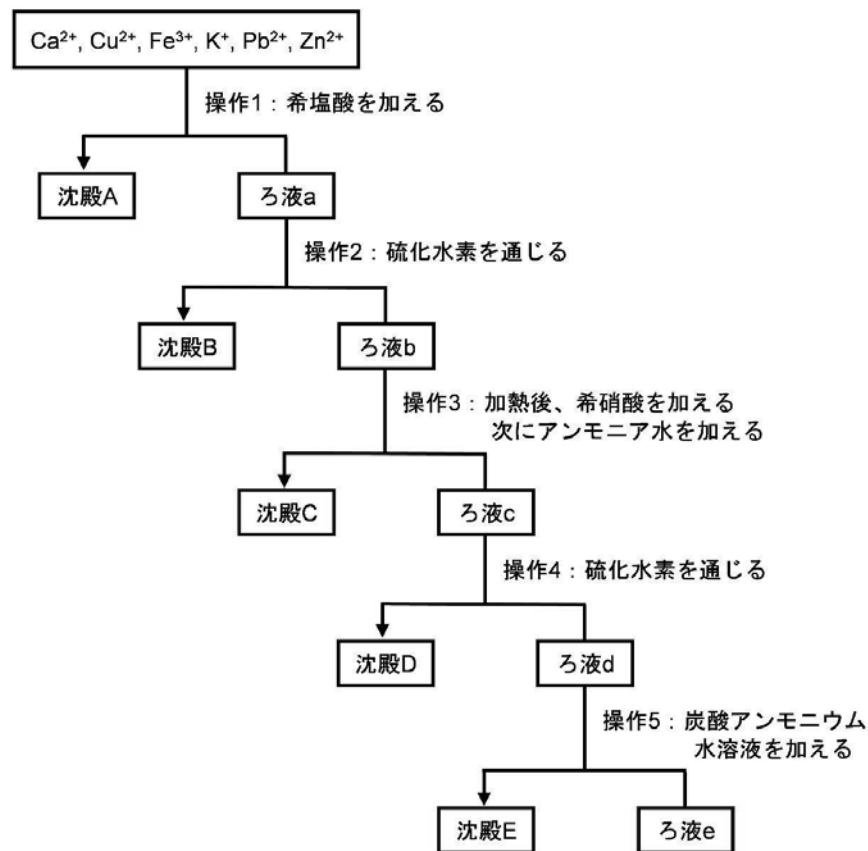
問 4 図2 は、捕集したアンモニアをフラスコに入れたまま別の装置に組み替えたものである。スポイト中の水をフラスコ内に押し出したときに起こる現象を 80 字以内で説明せよ。 エ

図2



問 5 アンモニアは工業的には、窒素と水素から合成される。この方法の名称を答えよ。

第3問 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 K^{+} 、 Pb^{2+} および Zn^{2+} を含む金属イオンの混合水液から、下図の操作 1～5 によって各イオンを分離し、特定した。以下の問い(問1～5)に答えよ。



問 1 混合水溶液に含まれる金属イオンのうち、炎色反応を示す金属イオンの化学式をすべて答えよ。

問 2 沈殿A の化学式を答えよ。

問 3 沈殿B の化学式を答えよ。

問 4 沈殿D の化学式を答えよ。

問 5 ろ液e に含まれる金属イオンの化学式を答えよ。

第4問 次の文章を読み、以下の問い(問1～3)に答えよ。

アセチレンは炭化カルシウム（カーバイド）に水を作用させると生成する。アセチレンは 反応を起こしやすい。たとえば、塩化水素と反応して を、酢酸と反応して を生成する。一方、赤熱した鉄に触れると、 反応によりベンゼンになる。

問 1 文中の ， に該当する適切な語句を答えよ。

問 2 文中の ， に該当する化合物の構造式を答えよ。

問 3 下線部の反応の化学反応式を答えよ。

一 般 選 拔

理 科

「生物基礎，生物」

生物基礎,生物

マーク式解答番号

1

30

記述式解答番号

ア

ト

第1問 観察実験に関する次の問い（問1～8）に答えよ。

問1 図1は光学顕微鏡を示している。準備をする際、先に接眼レンズを取りつけ、その後、対物レンズを取りつける。なぜこの順序で取りつける必要があるのか、理由を30字以内で答えよ。 ア

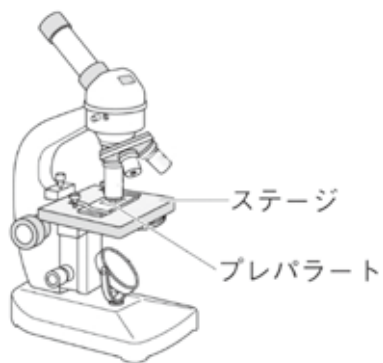


図1

問2 光学顕微鏡に関する記述として正しいものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 顕微鏡はアーム部分をしっかりと握ることができるので、片手で持ち運びができる。
- ② 観察は、直射日光のあたる明るい場所で行う必要がある。
- ③ 観察は一般的に、低倍率の対物レンズから始める。
- ④ 接眼レンズをのぞきながら調節ねじをまわし、ゆっくりと対物レンズをプレパラートに近づけていく。
- ⑤ 低倍率で観察する際、一般的にしぼりは開いておく。

問3 生物か非生物かを調べるため、次のa～eを光学顕微鏡で観察する実験を行った。レポート作成における考察や推論として最も適切なものを、下の①～⑤のうちから二つ選べ。ただし、解答の順番は問わない。 2 , 3

- a ジャガイモのでんぷん
- b アブラナの花粉
- c ムラサキツユクサの葉の表皮
- d バラの花弁の表皮
- e ヒト口腔内の表皮

- ① 一回の酢酸カーミン染色実験でa～eはすべて赤色の核が観察された。したがって、a～eはすべて生物で間違いない。
- ② 少なくともそれぞれ3回以上染色実験を行ったが、aは細胞を観察することができなかった。したがって、aは、非生物であると思われる。
- ③ bを酢酸カーミンで染色した後、低倍率でのみ観察すると全体が染まった小さな粒がいくつか見えた。したがって、花粉は細胞の集合体であることが断定できる。
- ④ cとdを×400の高倍率で観察を繰り返したところ、細胞膜の外側に細胞壁が確認された。したがって、cとdは生物であり、植物細胞であると思われる。
- ⑤ eを酢酸カーミンで染色したところ、多数の見た細胞のうち1つの細胞においてのみ、全体が染色されていた。したがって、eは生物であり、多核細胞であると考えられる。

問4 図2は、対物レンズが20倍のときの対物マイクロメーター（上部）と接眼マイクロメーター（下部）の目盛りをそれぞれ示している。AとBはそれぞれの目盛りが重なっている部分を示している。このときの接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さを答えよ。 イ

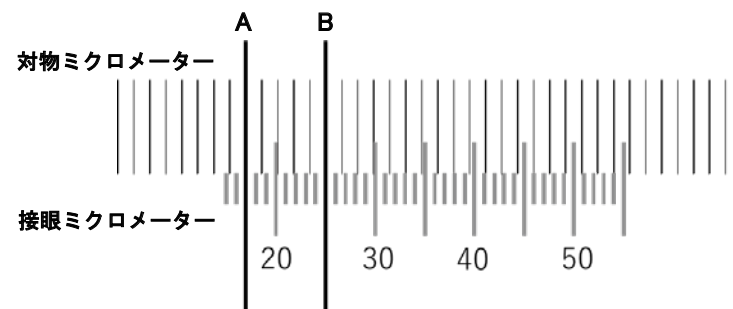


図2

問 5 次の a～e を大きい順に左から並べ替えたものとして正しいものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。 4

a 葉緑体 b ヒト免疫不全ウイルス c ヒトの白血球

d グルコース分子 e アメーバ

① a—b—c—d—e

② a—e—b—d—c

③ a—c—e—b—d

④ c—a—e—b—d

⑤ c—b—e—a—d

⑥ c—e—b—d—a

⑦ e—a—c—d—b

⑧ e—b—a—d—c

⑨ e—c—a—b—d

問 6 次の文章中の空欄に当てはまる適当な語を、それぞれ答えよ。 ウ , エ

地球上にはさまざまな生き物が存在する多様な環境がある。生物の体の特徴が、長い年月をかけて代を重ねる間に変化していくことを ウ という。これにより生物は多様化し続け、地球上での生活を可能にしている。生物は共通祖先をもつため、基本的な特徴には共通性がみられる。この ウ の道筋を樹形に表現した図は、エ と呼ばれる。

問 7 生物の共通性を述べた記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 5

① 一般的に脊椎動物は、水中生活をする魚類を除いて四肢をもっている。

② 脊椎動物において、魚類と両生類を除いた生物は生涯肺呼吸を行う。

③ 細菌に近い細胞の構造を持つものが、すべての生物の共通祖先と考えられている。

④ すべての脊椎動物は誕生後の一定期間、母乳から栄養分を摂取する。

⑤ 外部の環境が変わっても、細胞内の環境を一定に保とうとする特徴がある。

問 8 原核生物に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 6

① 原核生物は、真核細胞でみられるミトコンドリアや核などをもたない原核細胞からなる。

② 原核生物は、環境に応じて無性生殖と有性生殖を使い分けている。

③ 原核生物は、おもに RNA を遺伝物質として利用しているため外部の環境変化に適応しやすい。

④ パン酵母は原核生物であり、古くから食品加工に利用されている。

⑤ すべての原核生物には、単細胞生物と多細胞生物の両方が存在する。

第 2 問 体内環境の調節に関する文章 (A)・(B) を読み、下の問い (問 1～10) に答えよ。

(A) ヒトは、生命活動のエネルギー源としてグルコースを利用している。グルコースは 7-1 で吸収され、血液によって全身の細胞に供給される。グルコースの一部は 7-2 として 7-3 や筋肉に貯蔵される。血液中のグルコースの濃度を血糖濃度という。血糖濃度が上昇すると、視床下部の血糖調節中枢がそれを感知し、その刺激は 8-1 神経を介してすい臓のランゲルハンス島の 8-2 に伝わり、オ が分泌される。オ はグルコースの細胞内への取り込みを 8-3 するとともに、7-3 や筋肉での 7-2 の 8-4 を促し、血糖濃度を下げる。

問 1 文章中の空欄 オ に当てはまる適当な語を答えよ。

問 2 文章中の空欄 **7-1** ～ **7-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **7**

	7-1	7-2	7-3
①	小腸	セルロース	肝臓
②	小腸	グリコーゲン	肝臓
③	小腸	セルロース	脾臓
④	小腸	グリコーゲン	脾臓
⑤	胃	セルロース	肝臓
⑥	胃	グリコーゲン	肝臓
⑦	胃	セルロース	脾臓
⑧	胃	グリコーゲン	脾臓

問 3 文章中の空欄 **8-1** ～ **8-4** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **8**

	8-1	8-2	8-3	8-4
①	交感	A 細胞	促進	合成
②	交感	B 細胞	促進	合成
③	交感	A 細胞	抑制	分解
④	交感	B 細胞	抑制	分解
⑤	副交感	A 細胞	促進	合成
⑥	副交感	B 細胞	促進	合成
⑦	副交感	A 細胞	抑制	分解
⑧	副交感	B 細胞	抑制	分解

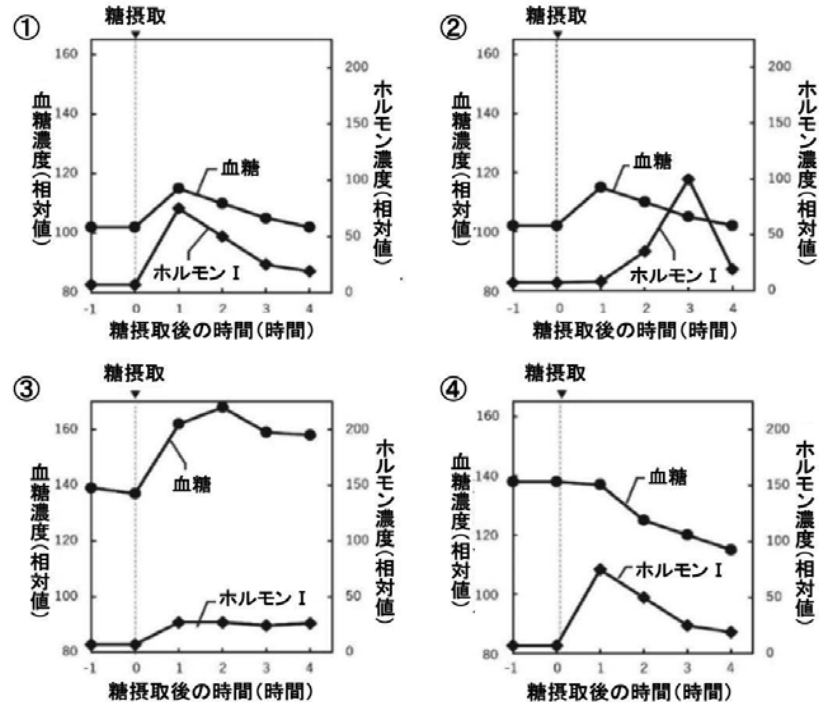
(B) 血糖濃度の調節には内分泌系だけではなく自律神経系も関与している。空腹などで血糖濃度が低下すると、視床下部の血糖調節中枢によって感知された刺激は、**9-1** 神経や脳下垂体に伝わる。**9-1** 神経を介して副腎髄質から **9-2** が分泌され、脳下垂体からの刺激によりランゲルハンス島の **9-3** から **力** が分泌される。これらはたらしにより血糖濃度が上昇する。

問 4 文章中の空欄 **9-1** ～ **9-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **9**

	9-1	9-2	9-3
①	交感	糖質コルチコイド	A 細胞
②	交感	糖質コルチコイド	B 細胞
③	交感	アドレナリン	A 細胞
④	交感	アドレナリン	B 細胞
⑤	副交感	糖質コルチコイド	A 細胞
⑥	副交感	糖質コルチコイド	B 細胞
⑦	副交感	アドレナリン	A 細胞
⑧	副交感	アドレナリン	B 細胞

問 5 文章中の空欄 **力** に当てはまる適当な語を答えよ。

問 6 経口ブドウ糖負荷試験は、糖尿病の判定に用いられる試験である。空腹時にブドウ糖水溶液を摂取し、経時的に血中の血糖濃度とあるホルモン I の濃度を測定することで、血糖濃度を正常に保つ能力を調べる検査である。血糖濃度を正常に保つことができる健康な人のグラフとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 10



問 7 糖尿病に関する次の文章中の空欄 11-1 ～ 11-4 に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 11

通常、血液中のグルコースは尿中に排出されることはない。しかし、糖尿病患者では、血糖濃度が慢性的に高い状態が続く。そのため、腎臓の 11-1 で 11-2 された原尿中の過剰な量のグルコースを 11-3 で 11-4 しきれず、その結果、尿中にグルコースが排出される。

	11-1	11-2	11-3	11-4
①	糸球体	ろ過	細尿管	再吸収
②	糸球体	再吸収	細尿管	ろ過
③	糸球体	ろ過	腎う	再吸収
④	糸球体	再吸収	腎う	ろ過
⑤	ボーマンのう	ろ過	細尿管	再吸収
⑥	ボーマンのう	再吸収	細尿管	ろ過
⑦	ボーマンのう	ろ過	腎う	再吸収
⑧	ボーマンのう	再吸収	腎う	ろ過

問 8 体液中の塩分濃度は、腎臓のはたらきにより一定の範囲内に保たれている。腎臓におけるナトリウムイオンの再吸収の促進に関わる副腎皮質から分泌されるホルモンとして最も適当なものを、次の①～⑥から一つ選べ。 12

- | | | |
|----------|------------|--------------|
| ① チロキシシン | ② パラトルモン | ③ 糖質コルチコイド |
| ④ 成長ホルモン | ⑤ 鉱質コルチコイド | ⑥ 副腎皮質刺激ホルモン |

問 9 多量の水を飲むと体液の塩分濃度が低下し、あるホルモンの分泌が抑制され、腎臓の集合管からの水分の再吸収量が減少して尿量が増加するとともに、体液の塩分濃度は上昇する。この脳下垂体後葉から分泌されるホルモンは何か答えよ。

キ

問 10 体内環境が一定に維持されている状態を何というか答えよ。 ク

第3問 次の文章を読み、問い（問1～8）に答えよ。

生体内で起こるさまざまな化学反応はまとめて代謝と呼ばれる。代謝のなかでも、複雑な物質から単純な物質が生じる過程は **ケ** と呼ばれ、エネルギーが取り出される。代表的な **ケ** の過程として、酸素を必要とする **コ** と、酸素を必要としない **サ** が知られている。

コ では、有機物が (a) 解糖系・(b) クエン酸回路・(c) 電子伝達系という反応系を経て、生体内におけるエネルギー通貨である ATP が合成される。代表的な (d) 呼吸基質であるグルコースは、一連の代謝反応を介して最終的には水と二酸化炭素に分解される。

サ は、解糖系と、解糖系で生じたピルビン酸の代謝反応からなり、有機物から最終的にエタノールや乳酸が生じる反応系である。

- 問1 文章中の空欄 **ケ** ～ **サ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。
- 問2 下線部 (a)～(c) について、これらの反応系が行われる部位の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **13**

	(a) 解糖系	(b) クエン酸回路	(c) 電子伝達系
①	細胞質基質	ミトコンドリア マトリックス	ミトコンドリア外膜
②	細胞質基質	ミトコンドリア 膜間腔	ミトコンドリア外膜
③	細胞質基質	ミトコンドリア マトリックス	ミトコンドリア内膜
④	細胞質基質	ミトコンドリア 膜間腔	ミトコンドリア内膜
⑤	ミトコンドリア	ミトコンドリア マトリックス	ミトコンドリア外膜
⑥	ミトコンドリア	ミトコンドリア 膜間腔	ミトコンドリア外膜
⑦	ミトコンドリア	ミトコンドリア マトリックス	ミトコンドリア内膜
⑧	ミトコンドリア	ミトコンドリア 膜間腔	ミトコンドリア内膜

- 問3 下線部 (a) に関して、解糖系には ATP が使われる反応と ATP が新たにつくられる反応が含まれる。1分子のグルコースが解糖系により代謝される場合、使われる ATP の分子数とつくられる ATP の分子数の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **14**

使われる ATP の分子数	つくられる ATP の分子数
① 1分子	2分子
② 1分子	3分子
③ 2分子	3分子
④ 2分子	4分子
⑤ 3分子	4分子
⑥ 3分子	6分子

- 問4 下線部 (b) について、循環的な回路反応に入る前に、ピルビン酸からアセチル CoA が生じる反応が起こる。この反応時に放出される分子として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **15**
- | | | |
|-------------------|--------------------|---------|
| ① CO ₂ | ② NAD ⁺ | ③ グルコース |
| ④ FAD | ⑤ ATP | ⑥ エタノール |

- 問5 下線部 (b) について、問4で生成したアセチル CoA はある物質と反応することで、循環的な回路反応に入る。この物質として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **16**
- | | | |
|---------|--------|-------------|
| ① ピルビン酸 | ② リンゴ酸 | ③ α-ケトグルタル酸 |
| ④ コハク酸 | ⑤ フマル酸 | ⑥ オキサロ酢酸 |

- 問6 下線部 (c) について、この反応系において、最終的に電子を受け取り還元される分子として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **17**
- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| ① NAD ⁺ | ② FAD | ③ O ₂ |
| ④ NADH | ⑤ FADH ₂ | ⑥ H ₂ O |

- 問7 下線部 (c) について、解糖系やクエン酸回路により生じた NADH や FADH₂ が NAD⁺ や FAD に変換される過程で放出されるエネルギーを用いて ATP を合成する反応を何というか答えよ。 **シ**

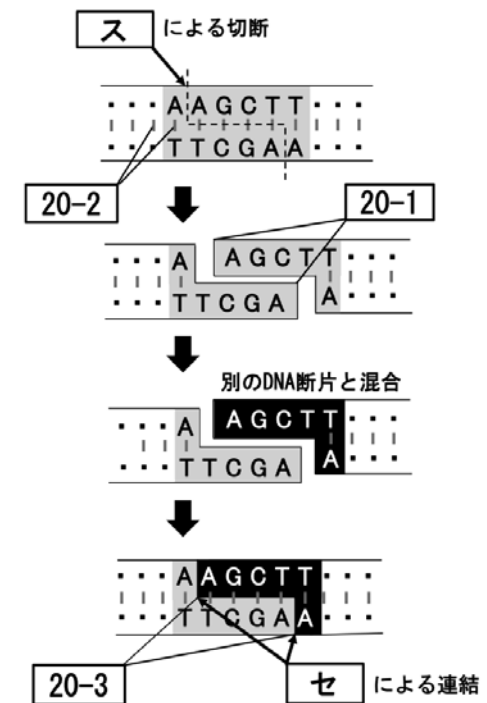
問 8 下線部 (d) について、次の文章中の空欄 18 に当てはまる最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

脂肪が呼吸基質となる場合、脂肪はまず脂肪酸と 18 に加水分解される。生じた脂肪酸は、ミトコンドリアで更なる代謝を受けて多量のアセチル CoA が生成され、エネルギー産生に利用される。一方、 18 は解糖系に直接入ることで、エネルギー産生に利用される。

- | | | |
|---------|----------|-----------|
| ① リン脂質 | ② アミノ酸 | ③ コレステロール |
| ④ アンモニア | ⑤ 尿素 | ⑥ グリセリン |
| ⑦ グルコース | ⑧ グリコーゲン | |

第 4 問 遺伝子を取り扱う技術に関する次の (A)・(B) の文章を読み、問い (問 1～8) に答えよ。

(A) DNA を切断する場合、4～8 塩基からなる特定の塩基配列を認識し、DNA の二本鎖を切断する酵素である ス を利用する。下の図の例では、切断される部分の塩基配列が互いに逆向きになっており、このような塩基配列を 19 配列という。また、2 本のヌクレオチド鎖が数塩基ずれた位置で切断されるため、図のように切断部には互いに相補的な塩基配列をもった一本鎖の 20-1 ができる。ある ス で切断した DNA 断片と、同じ ス で切断した別の DNA 断片を混合すると、20-1 の相補的な塩基どうしが 20-2 する。そこに セ という酵素を作用させると DNA 断片どうしが 20-3 で連結し、組換え DNA ができる。



図

問 1 文章中の空欄 **ス** , **セ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問 2 文章中の空欄 **19** に当てはまる最も適当な語を、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- | | | |
|----------|-----------|--------------|
| ① プロモーター | ② パリンドローム | ③ アクチベーター |
| ④ オペロン | ⑤ プライマー | ⑥ リプレッサー |
| ⑦ クロマチン | ⑧ コドン | ⑨ SNP (スニップ) |

問 3 図は、DNA の切断と連結を模式的に示したものである。文章中および図中の空欄 **20-1** ～ **20-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 **20**

- | 20-1 | 20-2 | 20-3 |
|-------------|-------------|-------------|
| ① 突出部 | 水素結合 | 共有結合 |
| ② 突出部 | 共有結合 | 水素結合 |
| ③ 突出部 | イオン結合 | 共有結合 |
| ④ 突出部 | ペプチド結合 | 水素結合 |
| ⑤ 平滑部 | 水素結合 | 共有結合 |
| ⑥ 平滑部 | 共有結合 | 水素結合 |
| ⑦ 平滑部 | イオン結合 | 共有結合 |
| ⑧ 平滑部 | ペプチド結合 | 水素結合 |

(B) 目的の遺伝子を細胞に導入する場合、導入したい遺伝子の運び屋としてはたらく DNA である **ソ** に組みこんで導入することが多い。**ソ** として大腸菌由来の **21-1** DNA である **21-2** がよく使われる。細胞に別の種や系統の遺伝子が入ることにより、もともとの細胞の遺伝的な性質が変化することを **タ** という。

問 4 文章中の空欄 **ソ** , **タ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問 5 文章中の空欄 **21-1** , **21-2** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 **21**

- | 21-1 | 21-2 |
|-------------|-------------|
| ① 環状 | ウイルス DNA |
| ② 環状 | バクテリオファージ |
| ③ 環状 | プラスミド |
| ④ 線状 | ウイルス DNA |
| ⑤ 線状 | バクテリオファージ |
| ⑥ 線状 | プラスミド |
| ⑦ 一本鎖 | ウイルス DNA |
| ⑧ 一本鎖 | バクテリオファージ |
| ⑨ 一本鎖 | プラスミド |

問 6 下線部について、遺伝子の導入に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 **22**

- ① 植物細胞に対する遺伝子導入では、アグロバクテリウムとよばれる細菌を用いる手法がよく利用されている。
- ② 目的の遺伝子を組みこんだウイルスを作製し細胞に感染させることで、宿主細胞に遺伝子を導入することができる。
- ③ 大腸菌を塩化カルシウム溶液中で冷却した後、目的の遺伝子を混合し加熱すると、細胞膜の透過性が高まり、大腸菌に効率的に遺伝子を取り込まれる。
- ④ 動物細胞への遺伝子導入では、脂質小胞であるリボソームに目的の遺伝子を含む DNA 断片を入れておき、エキソサイトーシスによって細胞に取り込ませる。
- ⑤ 大腸菌へ目的の遺伝子の導入が成功した細胞だけを選び出す方法には、薬剤耐性遺伝子を利用した方法がある。

問 7 下線部について、調べたい遺伝子が組みこまれた大腸菌を選択する方法として、GFP（緑色蛍光タンパク質）の遺伝子が用いられることがある。GFP に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 23

- ① GFP は、下村脩博士によってオワンクラゲの発光を研究する過程で単離されたタンパク質である。
- ② GFP は、赤外線を照射すると緑色蛍光を発する。
- ③ GFP 遺伝子を導入した生物を自然界に放つことは禁止されている。
- ④ GFP 遺伝子を目的の遺伝子につなげることによって、生きた細胞でタンパク質の存在場所が変化するようすを観察することができる。
- ⑤ GFP 遺伝子をレポーター遺伝子として用いることによって、目的の遺伝子発現の有無や量を調べることができる。

問 8 下線部について、遺伝子进行操作する技術に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 24

- ① 特殊な酵素を用いて、染色体上のねらった塩基配列を切断し、目的の遺伝子を効率よく任意に改変する技術をゲノム編集という。
- ② 目的遺伝子に相補的な小さな RNA を用いることで、mRNA を分解したり、翻訳を阻害したりして目的遺伝子の発現量を減少させることをノックアウトという。
- ③ DNA の特定の遺伝子座において、突然変異を生じさせた遺伝子断片などと置換することによって、目的の遺伝子を改変する技術をノックインという。
- ④ 大腸菌などを使用して、目的の遺伝子と同一の DNA 断片を単離し、多量に得る操作をクローニングという。
- ⑤ 増やしたい塩基配列をはさみ込むような 2 つのプライマーを使用することで、はさまれた部分の塩基配列だけを短時間で大量に増幅する方法を PCR 法という。

第 5 問 生物の多様性と生態系に関する次の文章を読み、問い（問 1～7）に答えよ。

地球の陸上の多くは、さまざまな種類の植物でおおわれており、ある場所に生育する植物の集まりを チ といい、ある場所の チ が時間とともに移り変わっていくことを ツ とよぶ。また、荒原、草原、森林の三つに大別されるように、外から見てわかる チ のようすを 25 という。

チ を構成する植物とその環境に適応した動物や微生物を含めた生物のまとまりをバイオームという。陸上のバイオームを決める大きな要因として、年降水量と年平均気温がある。年降水量が十分にある地域で発達する森林のバイオームは、年平均気温が高い方から低い方に向かって、熱帯多雨林 → 亜熱帯多雨林 → 26-1 → 26-2 → 26-3 へと分布が変化する。熱帯・亜熱帯気候において雨期と乾期がある地域には、27-1 が分布する。一方、温帯でも夏に乾燥し、冬に雨の多い地域には、27-2 が分布する。年降水量の少ない地域には、草原のバイオームが発達する。草原のバイオームは、熱帯・亜熱帯地域に存在する 28-1 と、温帯地域に存在する 28-2 がある。さらに、荒原のバイオームには、年降水量が少ない地域にみられる砂漠や、年平均気温が極端に低い地域に存在する 28-3 がある。

日本では、気温は北方に行くほど低下する。そのため、緯度に応じて南北方向に明確な帯状に分布するバイオームが存在する。そのようなバイオームの分布を 29 分布という。標高が 2500 m 付近になってくると、森林が生育できなくなってくるが、この森林生育の上限を テ という。これより標高の高い地域を ト という。

問 1 文章中の空欄 チ ～ ト に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問 2 文章中の空欄 25 に当てはまる最も適当な語を、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | | |
|------|------|------|
| ① 壮観 | ② 相観 | ③ 概観 |
| ④ 位相 | ⑤ 様相 | ⑥ 植相 |

問 3 文章中の空欄 **26-1** ～ **26-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **26**

- | 26-1 | 26-2 | 26-3 |
|-------------|-------------|-------------|
| ① 夏緑樹林 | 針葉樹林 | 照葉樹林 |
| ② 夏緑樹林 | 照葉樹林 | 針葉樹林 |
| ③ 針葉樹林 | 夏緑樹林 | 照葉樹林 |
| ④ 針葉樹林 | 照葉樹林 | 夏緑樹林 |
| ⑤ 照葉樹林 | 夏緑樹林 | 針葉樹林 |
| ⑥ 照葉樹林 | 針葉樹林 | 夏緑樹林 |

問 4 文章中の空欄 **27-1** , **27-2** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **27**

- | 27-1 | 27-2 |
|-------------|-------------|
| ① 雨緑樹林 | 硬葉樹林 |
| ② 雨緑樹林 | 陽樹林 |
| ③ 硬葉樹林 | 雨緑樹林 |
| ④ 硬葉樹林 | 陽樹林 |
| ⑤ 陽樹林 | 雨緑樹林 |
| ⑥ 陽樹林 | 硬葉樹林 |

問 5 文章中の空欄 **28-1** ～ **28-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **28**

- | 28-1 | 28-2 | 28-3 |
|-------------|-------------|-------------|
| ① サバンナ | ステップ | ツンドラ |
| ② サバンナ | ツンドラ | ステップ |
| ③ ステップ | サバンナ | ツンドラ |
| ④ ステップ | ツンドラ | サバンナ |
| ⑤ ツンドラ | サバンナ | ステップ |
| ⑥ ツンドラ | ステップ | サバンナ |

問 6 文章中の空欄 **29** に当てはまる語として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | | |
|------|-------|------|
| ① 帯状 | ② 格子状 | ③ 垂直 |
| ④ 水平 | ⑤ 棒状 | ⑥ 網状 |

問 7 下線部について、熱帯多雨林の代表的な植物として最も適切なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。 **30**

- | | | |
|---------|--------|----------|
| ① チーク | ② ブナ | ③ オオシラビソ |
| ④ フタバガキ | ⑤ タブノキ | |

一 般 選 拔

理 科

「物理基礎，物理」

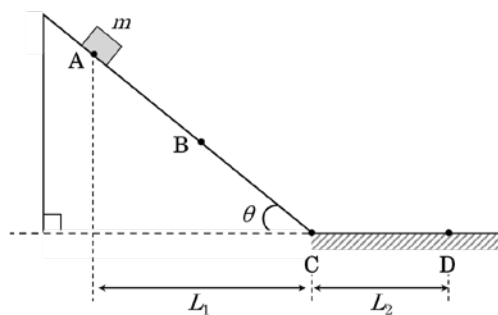
物理基礎，物理

(マーク式解答番号 1 ～ 13)

(記述式 解答番号 ア ～ シ)

第 1 問 次の問い（問 1～4）に答えよ。なお解答は，ア ～ カ の欄に，解答を導き出す過程を含めて答えよ。

下図のように，斜面上の点 A で静止状態にある質量 m [kg] の物体が，傾斜角 θ [°] の滑らかな斜面に沿って滑り始めた。点 A は斜面の下端の点 C から地面に水平な方向に距離 L_1 [m] だけ離れている。物体は地面からの高さが点 A の半分である斜面上の点 B を通過した後，さらに摩擦のある粗い地面上の点 C から距離 L_2 [m] 滑り，最終的に点 D で静止した。ただし，斜面 AC と地面 CD は滑らかに連結しているものとし，物体と地面 CD 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。



問 1 地面 CD を基準にしたときの，点 A における物体の位置エネルギー [J] を g , L_1 , m , θ を用いて表せ。 ア

問 2 物体が点 B を通過した瞬間の運動エネルギーの増加量 [J] と速さ [m/s] を， g , L_1 , m , θ のうち必要なものを用いて表せ。

運動エネルギーの増加量: イ

速さ: ウ

問 3 物体が点 C を通過した瞬間の速さ [m/s] を， g , L_1 , m , θ のうち必要なものを用いて表せ。 エ

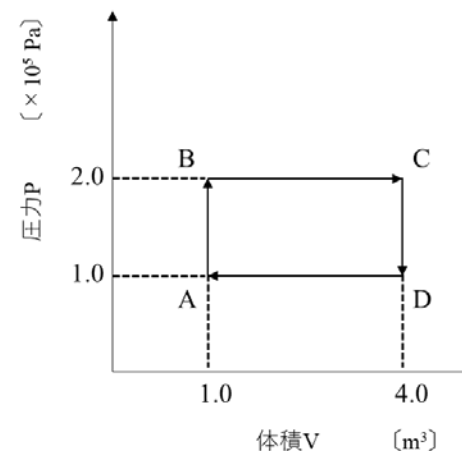
問 4 物体が粗い地面上の点 C から点 D まで移動したとき，動摩擦力によって失われた力学的エネルギー [J] と動摩擦係数 μ を， g , L_1 , L_2 , m , θ のうち必要なものを用いて表せ。

失われた力学的エネルギー: オ

動摩擦係数: カ

第 2 問 次の文章を読み，下の問い（問 1～4）に答えよ。

下図のとおり，単原子分子理想気体 1.00 [mol] からなる熱機関があり， $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ の順に変化させた。気体定数 R を 8.3 [J/mol・K] とする。



問 1 A → B に変化する過程で、気体はどれだけの熱量 [J] を吸収したか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

× 10⁵ [J]

- | | |
|--------|--------|
| ① -3.5 | ② -2.5 |
| ③ -1.5 | ④ 1.5 |
| ⑤ 2.5 | ⑥ 3.5 |

問 2 B → C に変化する過程で、気体はどれだけの熱量 [J] を吸収したか。最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

× 10⁵ [J]

- | | |
|--------|--------|
| ① 2.5 | ② 5.0 |
| ③ 7.5 | ④ 10.0 |
| ⑤ 12.5 | ⑥ 15.0 |

問 3 A → B → C → D → A の変化において気体が外部にす
る仕事 [J] はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑥のうち
から一つ選べ。

× 10⁵ [J]

- | | |
|-------|--------|
| ① 1.5 | ② 3.0 |
| ③ 4.5 | ④ 6.0 |
| ⑤ 7.5 | ⑥ 10.0 |

問 4 この熱機関の熱効率 e はいくらか。最も適当なものを、次の
①～⑥のうちから一つ選べ。

[%]

- | | |
|------|------|
| ① 5 | ② 10 |
| ③ 20 | ④ 25 |
| ⑤ 30 | ⑥ 40 |

第 3 問 次の文章を読み、以下の問い（問 1～4）に答えよ。

時刻 t [s] における位置 x [m] の変位 y [m] が以下の式で示される正弦波がある。

$$y = 2.0 \sin 50\pi \left(t - \frac{x}{10} \right)$$

この正弦波の周期は [s] であり、振幅は [m] である。またこの正
弦波の波長は [m] であり、速さは [m/s] である。

問 1 に該当するものを、次の①～⑦より一つ選べ。

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① 0.02 | ② 0.04 | ③ 0.2 |
| ④ 0.4 | ⑤ 1.0 | ⑥ 2.0 |
| ⑦ 4.0 | | |

問 2 に該当するものを、次の①～⑦より一つ選べ。

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① 0.02 | ② 0.04 | ③ 0.2 |
| ④ 0.4 | ⑤ 1.0 | ⑥ 2.0 |
| ⑦ 4.0 | | |

問 3 に該当するものを、次の①～⑦より一つ選べ。

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① 0.02 | ② 0.04 | ③ 0.2 |
| ④ 0.4 | ⑤ 1.0 | ⑥ 2.0 |
| ⑦ 4.0 | | |

問 4 に該当するものを、次の①～⑦より一つ選べ。

- | | | |
|--------|-------|-------|
| ① 0.1 | ② 0.2 | ③ 0.4 |
| ④ 1.0 | ⑤ 2.0 | ⑥ 4.0 |
| ⑦ 10.0 | | |

第4問 次の文章を読み、下の問い（問 1～4）に答えよ。

極板面積 S [m²]、極板の間隔 d [m] の平行平板コンデンサー 2 つと起電力 V [V] の電池を直列に接続した。極板間は真空中で、真空の誘電率を ϵ [F/m] とし、電池の内部抵抗は無視できるものとする。

問 1 この回路全体の合成容量はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 9 [V]

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ① $\frac{S}{2d}$ | ② $\frac{S}{d}$ | ③ $\frac{2S}{d}$ | ④ $\frac{S}{3d}$ |
| ⑤ $\frac{\epsilon S}{2d}$ | ⑥ $\frac{\epsilon S}{d}$ | ⑦ $\frac{2\epsilon S}{d}$ | ⑧ $\frac{\epsilon S}{3d}$ |

問 2 このコンデンサーの電気量と電圧はそれぞれいくらか。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

電気量 10 [C]

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ① $\frac{SV}{2d}$ | ② $\frac{SV}{d}$ | ③ $\frac{2SV}{d}$ | ④ $\frac{SV}{3d}$ |
| ⑤ $\frac{\epsilon SV}{2d}$ | ⑥ $\frac{\epsilon SV}{d}$ | ⑦ $\frac{2\epsilon SV}{d}$ | ⑧ $\frac{\epsilon SV}{3d}$ |

電圧 11 [V]

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

問 3 電池をはずして、極板と同じ面積 S [m²] で厚さが極板の間隔と同じ d [m] の誘電体を片方のコンデンサーだけに挿入した。このとき、挿入された方のコンデンサーの電圧はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。ただし、誘電体の比誘電率は 2 とする。 12 [V]

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

問 4 その直後に、2 つのコンデンサーを極板の正負を合わせて並列につないだとき、コンデンサーにかかる電圧はいくらか。最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。 13 [V]

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

第 5 問 次の文章を読み、下の問い（問 1～6）に答えよ。

図 1 はミリカンによる油滴実験の装置である。ミリカンは、図 1 に示すように霧吹きから油滴を吹き込み、間隔 d [m] の平行な極板 PQ 内に落下させた。次に極板間に X 線を照射すると、照射によって生じた空気中のイオンが油滴に付着し、油滴は帯電して落下した。ミリカンは、落下している油滴を顕微鏡で観察し電気素量 e [C] を測定した。なお、油滴を密度 ρ [kg/m³]、半径を r [m] の小球とし、重力加速度を g [m/s²] とする。また、小球に働く空気抵抗の大きさは、空気の流れにくさの度合いを示す粘性係数と呼ばれる定数 η [N・s/m²] と油滴の速度 v [m/s]、油滴の半径 r [m]、円周率 π を用いて $F_h=6\pi\eta r v$ [N] と表せ、空気の浮力は無視してよい。

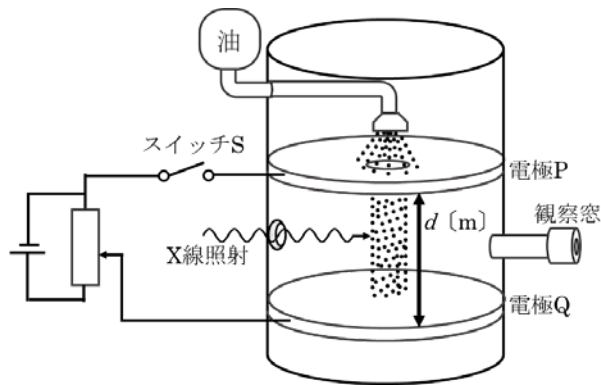


図 1

表 1 複数の油滴の電気量

	油滴 1	油滴 2	油滴 3	油滴 4
電気量 [C]	3.21×10^{-19}	7.99×10^{-19}	9.57×10^{-19}	4.79×10^{-19}

問 1 スイッチ S が開いている時、1 つの油滴の様子を観察した。この油滴は時間が十分に経過した後、鉛直方向に一定の速度 v_0 [m/s] で落下していた。この時の油滴の速さ v_0 [m/s] を ρ, η, g, r を用いて表せ。

・油滴の速さ キ [m/s]

問 2 次にスイッチ S を閉じて電圧を印加し、極板間の電位差を V_0 [V] にした。この時、油滴の持つ電荷を q (>0) [C] とすると、油滴が電場から受ける力の大きさ [N] を d, q, V_0 を用いて表せ。

・油滴が電場から受ける力の大きさ ク [N]

問 3 極板間に印加する電圧をゆっくりとあげ、極板間の電位差を V_1 [V] にしたところ、半径 r_1 [m] の油滴は上昇運動をはじめ、十分時間が経過した後速さ v_1 [m/s] で一定となった。次に極板間の電位差を V_2 [V] にしたところ、同様に上昇運動をはじめ、速さ v_2 [m/s] で一定となった。このとき油滴の半径 r_1 [m] を $\rho, \eta, g, v_1, v_2, V_1, V_2$ のうち必要なものを用いて表せ。

・油滴の半径 r_1 ケ [m]

問 4 極板間の電位差を $V_1=0$ [V] にした時、油滴の半径 r_0 [m] を ρ, η, g, v_0 のうち必要なものを用いて表せ。

・油滴の半径 r_0 コ [m]

問 5 次に油滴が静止するように電位差を調節したところ、電位差は V_3 [V] となった。この時、油滴の電気量 q [C] を $\rho, \eta, d, g, v_0, V_3$ のうち必要なものを用いて表せ。

・油滴の電気量 q サ [C]

問 6 同じ装置を用いて、複数の油滴について電気量を測定した結果、表 1 のようになった。これらの量から電気素量 e [C] を有効数字 3 桁で推定せよ。

・電気素量 e シ [C]

一 般 選 抜

思考力・判断力・表現力等を 評価する記述式問題

「小論文」

問題 次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。なお、解答は記述式解答用紙に記入しなさい。

新型コロナウイルス感染症下の生活において人と顔を合わせる機会が少なくなり、一人で悩みを抱え将来への不安や精神的苦痛、ストレスから逃れるため市販薬を過剰摂取（オーバードーズ）する若者たちの投稿が SNS 上で見られるようになった。市販薬を過剰摂取することで時に命を落とす危険性もあると言われており、過量摂取する若者の増加が社会問題となっている。

薬剤師は、薬の専門家として医療に携わり人の命にかかわる薬を取り扱う重大な責任と、それを果たすための知識や技能、そしてなによりも医療人としての使命感が必要とされている。また、チーム医療の一員として、医療従事者と信頼関係を築き、安心・安全な医療サービスを提供する。高齢社会の現在、患者に処方箋の情報を正しく伝えるための薬に関する深い知識が必要であり、言葉の選び方や患者との接し方に気を配ることが大切である。

近年の薬剤師は、薬の過剰摂取防止教育をはじめ、薬物乱用教育、喫煙・飲酒防止教育等にゲートキーパーとして積極的に関わることが期待されている。このように、薬剤師の仕事は、病気治癒のメカニズム研究や新薬開発等の研究・開発も含め多岐に渡ることとなり、他者とのコミュニケーション能力は重要な技能と考えられている。

問 1 現代社会における薬剤師が果たすべき役割と患者とのコミュニケーションの重要性について、あなたの考えを 400 字以内で述べなさい。

問 2 若者が市販薬過剰摂取を SNS 上へ投稿する背景の要因として、どのようなことが考えられるか。また、あなたが薬剤師（ゲートキーパー）であれば、若者たちとどのように関わっていくのかを 400 字以内で述べなさい。

解 答

- ・マーク式問題は、正解をマーク番号で表示しています。
- ・記述式問題は、標準的な解答例を表示しています。

P. 2【薬学部】 学校推薦型選抜 特別選抜(11月・12月) 総合型選抜<英語資格型> 「数学Ⅰ, 数学Ⅱ, 数学A, 数学B」			
1	4	ア	一般項は, $a_n = -315 + (n-1) \cdot 7 = 7n - 322$ a_n が負となるのは $7n - 322 < 0$ より $n < 46$ [$a_{45} = -7, a_{46} = 0, a_{47} = 7$] よって, S_n が最小となる n は $n = 45, 46$
2	3		
3	4		
4	2		
5	1		
6	4		
7	4		
8	1	イ	S_n の最小値は $S_{45} = \frac{1}{2} \cdot 45 \cdot (-315 - 7) = -7245$ [または, $S_{46} = \frac{1}{2} \cdot 46 \cdot (-315 + 0) = -7245$]
9	5		
10	4		
11	1	ウ	この数列の第 n 項は, $\frac{1}{3n(3n+3)} = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3n} - \frac{1}{3n+3} \right)$ 初項から第 n 項までの和は, $\frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{9} + \frac{1}{9} - \frac{1}{12} + \cdots + \frac{1}{3n} - \frac{1}{3n+3} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{3n+3} \right) = \frac{n}{9(n+1)}$
12	2		
13	1		
14	3		
15	2		
16	5		
17	3		
18	4	エ	一般項は, $a_n = a_1 + \sum_{k=1}^{n-1} (6k^2 + 2k + 2) = 2 + 6 \times \frac{(n-1)n(2n-1)}{6} + 2 \times \frac{(n-1)n}{2} + 2(n-1)$ $= 2 + (n-1)n(2n-1) + (n-1)n + 2(n-1) = 2n^3 - 2n^2 + 2n$
19	2		
20	3		
21	1		
22	5		
23	3		
24	5		
25	4		
26	3		
27	1		
28	2		
29	5		
30	4		
31	5		
32	1		
33	3		
34	3		
35	2		
36	2		
37	3		
38	1		
39	1		
40	3		
41	5		
42	1		
43	1		
44	2		

P. 6【薬学部】 学校推薦型選抜 特別選抜(11月・12月) 総合型選抜<英語資格型> 「化学基礎, 化学」			
1	5	ア	イ
2	4	c (1 - α)	c α
3	1		
4	3		
5	3	ウ	エ
6	5	c α ²	$\sqrt{\frac{K_a}{c}}$
7	3		
8	4	オ	
9	1	2.7	
10	2		
11	2	カ	
12	4	2Cl ⁻ → Cl ₂ + 2e ⁻	
13	2	キ	
14	5	2H ₂ O + 2e ⁻ → H ₂ + 2OH ⁻	
15	3		
16	2	ク	ケ
17	5	1.87 × 10 ⁻²	B 槽
18	4		
19	2	コ	サ
20	5	潮解	6
		シ	ス
		12	面心立方格子
		セ	ソ
		Na ⁺ : 4 個 Cl ⁻ : 4 個	2.2

P. 14【薬学部】 学校推薦型選抜 特別選抜(11月) 総合型選抜<英語資格型> 「生物基礎、生物」			
1	1	ア	流動モザイクモデル
2	9	イ	エキソサイトーシス、開口分泌
3	1	ウ	葉緑体 ミトコンドリア(順不同)
4	4	エ	
5	3	オ	体液性免疫、液性免疫
6	4	カ	自己
7	2	キ	日和見、ひよりみ
8	4	ク	アナフィラキシー、アナフィラキシーショック
9	1	ケ	骨髓
10	2	コ	ヘモグロビン
11	5	サ	フィブリン
12	3	シ	オペロン
13	5	ス	オペレーター
14	4	セ	ヒストン
15	2	ソ	基本転写因子
16	3	タ	灰色三日月、灰色三日月環
17	1	チ	母性効果(遺伝子)
18	4	ツ	ホメオティック(遺伝子)、ホックス(遺伝子)
19	1	テ	アポトーシス
20	4		
21	2		
22	1		
23	5		
24	4		
25	3		
26	1		
27	6		
28	1		
29	6		
30	2		
31	3		

P. 22【薬学部】 一般選抜 「英語コミュニケーションⅠ、Ⅱ」「論理・表現Ⅰ」							
1	1	2	1	3	4	4	4
5	2	6	2	7	3	8	4
9	3	10	2	11	1	12	1
13	3	14	3	15	2	16	1
17	2	18	2	19	1	20	3
21	2	22	1	23	4	24	3
25	2	26	1	27	4	28	3
29	4	30	2	31	4	32	1
33	4	34	2	35	2	36	1
37	4	38	4	39	2	40	4
第4問							
ア				イ			
your own				by yourself			
ウ				エ			
Don't worry				easy as			
第5問							
オ							
The happiness of your life depends <u>upon</u> the quality of your thoughts.							
カ							
One man's trash is <u>another</u> man's treasure.							

P. 28【薬学部】 一般選抜 特別選抜(B日程) 総合型選抜<総合型> 「数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学A、数学B」		
1	5	ア
2	5	
3	1	
4	3	
5	5	
6	2	
7	4	イ
8	2	
9	3	
10	5	
11	4	
12	5	
13	2	
14	4	
15	4	
16	4	
17	3	
18	4	
19	1	
20	1	
21	1	
22	5	ウ
23	3	
24	2	
25	4	
26	2	
27	5	
28	1	
29	4	
30	3	
31	4	
32	1	
33	3	
34	2	
35	1	
36	3	
37	5	

$2^{\frac{1}{2}} = a, 3^{\frac{1}{2}} = b, 3^{-\frac{1}{2}} = c$ として、展開すると

与式 $= a^2 + ab + ac - ab - b^2 - bc - ac - bc - c^2 = a^2 - b^2 - c^2 - 2bc$

$$= 2 - 3 - 3^{-1} - 2 \times 3^{\frac{1}{2}} \times 3^{-\frac{1}{2}} = 2 - 3 - \frac{1}{3} - 2 = -\frac{10}{3}$$

$10^{\log_{10} 3} = X$ として常用対数をとると

$\log_{10} 10^{\log_{10} 3} = \log_{10} 3 = \log_{10} X$ より、 $X = 3$

$10^{\log_{100} 2} = Y$ として常用対数をとると

$\log_{10} 10^{\log_{100} 2} = \log_{100} 2 = \frac{1}{2} \log_{10} 2 = \log_{10} \sqrt{2} = \log_{10} Y$ より、 $Y = \sqrt{2}$

$10^{\log_{0.1} 2} = Z$ として常用対数をとると

$\log_{10} 10^{\log_{0.1} 2} = \log_{0.1} 2 = -\log_{10} 2 = \log_{10} Z$ より、 $Z = \frac{1}{2}$

したがって、 $10^{\log_{0.1} 2} < 10^{\log_{100} 2} < 10^{\log_{10} 3}$

求める年数を n 年後とすると

$10^6 \cdot (0.96)^5 \cdot (0.98)^{n-5} < 6 \times 10^5$

両辺の対数をとると

$\log_{10} 10^6 + 5 \log_{10} (2^5 \times 3 \times 10^{-2}) + (n-5) \log_{10} (2 \times 7^2 \times 10^{-2}) < \log_{10} 6 + \log_{10} 10^5$

$6 + 5(5 \times 0.301 + 0.477 - 2) + (n-5)(0.301 + 2 \times 0.845 - 2) < 0.301 + 0.477 + 5$

$6 + 5 \times (-0.018) + (n-5) \times (-0.009) < 5.778$

$6 - 0.09 - 0.009n + 0.045 < 5.778$

$0.177 < 0.009n$

$19.6 < n$

20 年後

P. 32【薬学部】 一般選抜 特別選抜(B日程) 総合型選抜<総合型> 「化学基礎, 化学」			
1	2	ア	イ
2	3	塩化アンモニウム	ソーダ石灰
3	1		
4	5		
5	1	濃塩酸を付けたガラス棒を近づけるととき 白煙を生じる。	
6	5		
7	2		
8	3	エ	
9	5	水槽内のフェノールフタレイン水溶液が噴水 状に流入する。 その際に、アンモニア水溶液によりフェノール フタレイン水溶液が赤く変色する。	
10	4		
11	3		
12	3		
13	5		
14	4	オ	
15	4	ハーバー・ボッシュ法	
16	2	カ	
17	1	Ca^{2+} , Cu^{2+} , K^{+}	
18	2		
19	3	キ	ク
20	4	PbCl_2	CuS
		ケ	コ
		ZnS	K^{+}
		サ	シ
		付加	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$
		ス	セ
		$\text{CH}_2=\text{CHOCOCH}_3$	重合
		ソ	
		$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Ca(OH)}_2$	

P. 38【薬学部】 一般選抜 「生物基礎, 生物」			
1	3	ア	対物レンズ内にゴミやほこりが入るのを防ぐため。(23字)
2	2・4 順不同	イ	$6.25\text{ }\mu\text{m}$ もしくは、 0.0625mm
3		ウ	進化
4	9	エ	系統樹(分子系統樹でも可)
5	4	オ	インスリン
6	1	カ	ゲルカゴン
7	2	キ	バソプレシン
8	6	ク	恒常性 ホメオスタシス
9	3	ケ	異化
10	1	コ	呼吸
11	1	サ	発酵
12	5	シ	酸化的リン酸化
13	3	ス	制限酵素
14	4	セ	DNAリガーゼ
15	1	ソ	ベクター
16	6	タ	形質転換
17	3	チ	植生
18	6	ツ	遷移 せん移
19	2	テ	森林限界
20	1	ト	高山帯
21	3		
22	4		
23	2		
24	2		
25	2		
26	5		
27	1		
28	1		
29	4		
30	4		

P. 48【薬学部】 一般選抜 「物理基礎, 物理」				
1	4	ア	点 A は地面から $L_1 \tan \theta$ の高さにあるため、地面を位置エネルギーが 0 の基準面とすると、 $mgL_1 \tan \theta$ だけ位置エネルギーが高い。 解答 $mgL_1 \tan \theta$	
2	6			
3	2			
4	3			
5	2	イ	点 A と点 B についての力学的エネルギー保存の法則から、点 B における物体の速さを v_B とすると、 $0 + mgL_1 \tan \theta = \frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}mgL_1 \tan \theta$ よって、運動エネルギーの増加量 ΔK は、位置エネルギーの減少量と等しく $\Delta K = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 = mgL_1 \tan \theta - \frac{1}{2}mgL_1 \tan \theta = \frac{1}{2}mgL_1 \tan \theta$ 解答 $\frac{1}{2}mgL_1 \tan \theta$	
6	6			
7	4			
8	7			
9	5			
10	5	ウ	イの結果を用いて、 $\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mgL_1 \tan \theta \Leftrightarrow v_B^2 = gL_1 \tan \theta \Leftrightarrow v_B = \sqrt{gL_1 \tan \theta}$ 解答 $\sqrt{gL_1 \tan \theta}$	
11	5			
12	3			
13	4			
		エ	点 A と点 C についての力学的エネルギー保存の法則から、点 C における物体の速さを v_C とすると、 $0 + mgL_1 \tan \theta = \frac{1}{2}mv_C^2 + 0 \Leftrightarrow v_C = \sqrt{2gL_1 \tan \theta}$ 解答 $\sqrt{2gL_1 \tan \theta}$	
		オ	点 C→点 D までは非保存力である動摩擦力が仕事をするため、力学的エネルギー保存の法則は成立しない。力学的エネルギーの減少量 ΔE は、エの結果を用いて、 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0 = mgL_1 \tan \theta$ 解答 $mgL_1 \tan \theta$	
		カ	オで求めた物体の力学的エネルギーの減少量が、動摩擦力が物体に対して行った仕事に等しいため、 $mgL_1 \tan \theta = \mu mgL_2 \Leftrightarrow \mu = \frac{L_1}{L_2} \tan \theta$ 解答 $\frac{L_1}{L_2} \tan \theta$	
		キ	ク	ケ
		$\frac{2\rho g r^2}{9\eta}$	$\frac{qV_0}{d}$	$\sqrt{\frac{9\eta}{2\rho g} \left(\frac{V_2 v_1 - V_1 v_2}{V_2 - V_1} \right)}$
		コ	サ	シ
		$3\sqrt{\frac{\eta v_0}{2\rho g}}$	$\frac{18\pi\eta v_0 d}{V_3}\sqrt{\frac{\eta v_0}{2\rho g}}$	1.59×10^{-19}

【出題意図と評価の観点／薬学部】

◆ 出題意図

本問は、現代社会における薬剤師の役割とコミュニケーション能力の重要性について考察する力を測るものである。特にコロナ禍や SNS 時代という新たな社会環境の中で、若者の市販薬過剰摂取といった現代的問題に対して、薬の専門家としてどのように向き合うべきかという視点からの思考力を問うている。薬剤師という専門職の社会的役割の変化と、患者との効果的なコミュニケーションの重要性について、受験生の理解度と思考力を評価する。

◆ 評価の観点

- 「薬剤師」とは、単なる「薬の調剤者」ではなく、「患者の命と健康を守る医療人」であり、「患者とのコミュニケーション」の重要性について考え、言葉選びや接し方、責任や役割を理解しているか。
- 「市販薬の過剰摂取」という社会問題について、その背景要因（精神的孤独、SNS の影響など）を多角的に分析できているか。
- 「ゲートキーパー」としての薬剤師の役割について、具体的に薬物乱用防止教育、啓発活動などと結びつけて説明できているか。
- 「チーム医療」における薬剤師の位置づけと、他の医療従事者との信頼関係構築の意義が把握できているか。

◆ 問 1 に対する評価ポイント

現代社会における薬剤師が果たすべき役割について、医療の専門家としての知識・技能の側面と、患者とのコミュニケーションの側面から総合的に論じられているか。特に「チーム医療の一員」「薬の専門家」「医療人としての使命感」という複数の視点から役割を考察し、高齢社会における情報提供の重要性にも言及できているかを評価する。

◆ 問 2 に対する評価ポイント

若者が市販薬過剰摂取を SNS 上に投稿する背景要因について、心理的・社会的側面から何がそうさせているのか。また、ゲートキーパーとしての薬剤師がどのように若者と関わっていくべきかについて、具体的な対策や関わり方を提案できているかを評価する。単なる知識の提供にとどまらず、若者の心理に寄り添った対応策を論じられているかが重要である。

◆ 受験生へのメッセージ

本問では、薬学を志す皆さんに「医療人」としての視点と現代社会が抱える問題への洞察力を問うています。薬剤師は単に薬を調剤するだけでなく、患者の心身の健康を総合的に支える存在です。特に問 2 では、現代社会の若者が抱える問題と薬剤師の関わり方について考えることが求められています。

薬学を学ぶ上での基礎知識だけでなく、社会の動向を知り、相手の立場に立ち、わかりやすく情報を伝えるコミュニケーション能力を養うことも大切です。日頃から医療や健康に関するニュースに関心を持ち、「なぜそのような問題が起きているのか」「専門家としてどう関わるべきか」という視点で考える習慣をつけてください。