

令和 7 年 度

歯学部(学校推薦型選抜入学試験・編入学試験)

薬学部(学校推薦型選抜入学試験)

保健医療学部(学校推薦型選抜入学試験)

基礎学力試験問題

英 語(歯学部・薬学部・保健医療学部)	1～5 (1～9 ページ)
数 学(歯学部・薬学部・保健医療学部)	1～4 (10～11 ページ)
国 語(歯学部・薬学部・保健医療学部)	1～7 (12～18 ページ)
物 理(歯学部・保健医療学部)	1～9 (19～21 ページ)
生 物(歯学部・保健医療学部)	1～4 (22～27 ページ)
化 学(歯学部・保健医療学部)	1～6 (28～31 ページ)
化 学(薬学部)	1～9 (32～37 ページ)

注 意 事 項

1. 解答用紙には受験番号、氏名を正しく記入してください。
2. 解答は所定の解答用紙に記入してください。
3. 下書き用紙と試験問題冊子(下書き用紙付き)は、採点には全く関係ありませんので、余白を自由に使ってかまいません。
4. 試験時間は、以下の通りです。
学校推薦型選抜入学試験 : 8 時 30 分から 10 時 50 分までです。
歯学部編入学試験 : 8 時 30 分から 10 時 50 分までです。
5. 退場は試験開始後 100 分まで許可しません。100 分以降は途中退場可能ですが、試験終了の 5 分前から許可しません。
6. 試験中に緊急な事態が生じた場合は、挙手し監督者の指示に従って下さい。
7. 試験終了後は解答用紙のみ提出して下さい。この問題冊子と下書き用紙は持ち帰って下さい。

令和7年度 入学試験 問題訂正

歯学部(学校推薦型選抜入学試験・編入学試験)

薬学部(学校推薦型選抜入学試験)

保健医療学部(学校推薦型選抜入学試験)

基礎学力試験問題 (国語)

【訂正1】

問題冊子 12ページ

国語問題 一 23行目

(誤) ……すれば済む。だが哲学は……

(正) ……すればすむ。だが哲学は……

【訂正2】

問題冊子 14ページ

国語問題 一 26行目

(誤) ……(設問1との関係で……)

(正) ……(設問2との関係で……)

令和7年度 入学試験 問題訂正

歯学部(学校推薦型選抜入学試験・編入学試験)
保健医療学部(学校推薦型選抜入学試験)

基礎学力試験問題 (物理)

【訂正】

問題冊子 20ページ

物理 問題 4 1行目

(誤) …高さ $6.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ を, …

(正) …高さ $6.0 \times 10^{-2} \text{ m}$)を, …

推薦(歯・薬・保), 編入(歯)

英 語

1 次の各組の単語について, 1 ~ 3 は下線部の発音が他と異なるものを, 4 ~ 5 は一番強いアクセントの位置が他と異なるものをそれぞれ1つずつ選び, 記号で答えなさい。

1. A. slow B. own C. bowl D. knowledge
2. A. increasese B. closely C. disease D. purpose
3. A. approach B. stomach C. character D. Christmas
4. A. ig-nore B. com-fort C. in-volve D. sus-tain
5. A. pas-sen-ger B. vic-to-ry C. re-por-ter D. lib-er-ty

2 (1)～(10)に入る最も適切なものを選択肢の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。なお文頭に来るべき語句も語頭は小文字で示してあります。

Why should you learn a second language? (1) another language can (2) many opportunities in life, both professional and personal. For example, many employers regard (3) in a second language as a (4) quality in job seekers, and experts (5) this trend to continue to grow. People who speak only their native language may be seen as (6). In addition, international travel can be (7) for people who can speak the languages of the places they are visiting, as it allows them to have conversations with locals and to make new friends. (8), speaking (9) language can expand a person's (10) abilities. For example, research shows that multilingual people have better memories and better problem-solving skills.

< 選択肢 >

{A. acquiring / B. anticipate / C. cognitive / D. competence / E. desirable /
F. furthermore / G. less valuable / H. lead to / I. more than one / J. more
rewarding}

3

次の英文を読み、以下の設問に答えなさい。

The way we live now is different in many aspects from the way people lived 100 years ago. Technology has 【 あ 】 and carry out our daily lives. Our lives have improved in many important ways over the past 100 years. At the same time, there are certain positive things that have been lost.

Technology has improved our lives in many ways. We have machinery, electronic devices, and *appliances that make our work and *daily chores easier. Advances in communications technology make it easier to be in contact with colleagues, personal friends, and relatives everywhere. We have many types of transportation 【 い 】 travel anywhere, even around the world, for both business and personal reasons. Finally, because of advances in medicine, fewer people die of common diseases that were fatal not long ago. For all these reasons, we can say that life now is better than it was a century ago.

On the other hand, there are other, less material, aspects of our lives that have not necessarily improved. For example, while it is true that technology makes communication with distant loved ones easier, at the same time families are breaking up. Family members no longer tend to live near one another 【 う 】. This means a loss of important social and emotional support. In addition, because we have so many electronic devices, such as personal computers, cell phones, and so on, people 【 え 】 these devices than they do to their actual face-to-face personal relationships.

It is easy to see that in a material sense, life is much better for many people now than it was just 100 years ago. However, 【 お 】, our social and emotional lives have suffered. This is a challenge for people living in the twenty-first century.

<注> **appliance** 家電, 器具 **daily chore** 毎日の仕事, 日々の雑用

設問：【 あ 】～【 お 】について、それぞれに与えられた{ }内の語句を文脈に合うよう
並べ替えるとき、1～10に入るものを記号で答えなさい。

【 あ 】 _____ 1 _____ 2 _____

{A. changed / B. earn / C. how / D. our livings / E. we}

【 い 】 _____ 3 _____ 4 _____

{A. easy / B. it / C. make / D. that / E. to}

【 う 】 _____ 5 _____ 6 _____

{A. as / B. common / C. in / D. the past / E. was}

【 え 】 _____ 7 _____ 8 _____

{A. attention / B. more / C. pay / D. tend to / E. to}

【 お 】 _____ 9 _____ 10 _____

{A. even though / B. greatly improved / C. our / D. has / E. material existence}

Many people don't know how to clean their teeth correctly. Do you always do a good job cleaning your teeth? The goal is to remove all plaque. Plaque is always forming. It coats your teeth. You must do a good cleaning job at least once a day, preferably at night. It takes five to ten minutes to do a good job. To clean your teeth properly, you need a good brush.

Today some people use electric toothbrushes. They are pleasant to use. But you can clean your teeth thoroughly with a regular toothbrush.

To make sure you are doing the job right, you have to follow a few rules. Replace toothbrushes often. A worn-out brush cleans poorly. Its *bent bristles can hurt *gums.

Use toothpaste or powder. These help clean the teeth. They are refreshing and leave a pleasant taste after brushing. Some toothpaste contains *fluoride that helps stop decay. The substance in toothpaste called *abrasives helps clean teeth but may also wear away tooth enamel. Toothpastes vary in the amount of abrasives they contain. Check with your dentist about the brand you use. *Baking soda or a mixture of baking soda and salt can clean teeth well. They save you money, too.

The use of dental floss helps remove food from places your toothbrush cannot reach. If you have not been using floss, you may find flossing difficult to do at first. But flossing gets easier with daily practice. It is a good idea to check with your dentist to be sure that you are flossing properly. When using floss, be careful not to cut into the gums.

Plaque causes tooth decay. A good light and a mirror will show up plaque if you have any. Your drugstore sells *wafers or liquids that you can use for this same purpose. These *stain plaque red or blue so that you can see it. By staining the plaque after brushing and flossing, you can see which areas you may have missed. Clean these areas again.

There are other aids that can be used to clean between teeth. Your drugstore sells special toothpicks that can be used to *scrape away plaque. Water sprays are available, too. These are used to remove loose bits of food from between teeth. These should be used with care to avoid damaging the gums. None of these aids replaces the toothbrush and floss for removing plaque.

<注> bent bristle 曲がった毛先 gum 歯茎 fluoride フッ化物
 abrasive 研磨剤 baking soda 重曹
 wafer ウエハース状の歯垢染出剤 stain 着色する
 scrape away こすり取る

設問：次の1～10について、本文の内容と合致するものにはT、それ以外のもの(合致しないもの、あるいは本文の内容からは判断できないもの)にはFで答えなさい。

1. The goal in cleaning your teeth is to remove plaque.
2. A chemical that helps stop tooth decay is called floss.
3. To clean where toothbrushes cannot reach, use mouthwash.
4. You can use a tablet or liquid to stain areas where you have tooth decay.
5. Abrasives in toothpaste may wear away tooth enamel.
6. Electric toothbrushes clean better than regular toothbrushes.
7. Plaque should be removed by your dentist.
8. Using baking soda to clean your teeth is probably better than using toothpaste.
9. The article suggests that brushing your teeth should be combined with flossing to clean them properly.
10. You can conclude from the article that keeping your teeth clean helps to avoid tooth and gum problems.

Winged Engineers

- [A] In recent years, studies of tool making among chimpanzees and other non-human primates have become well known. However, Alex Kacelnik, a behavioral ecologist at Oxford University, is interested in how birds make and use tools. Kacelnik and his colleagues are studying one of these smart species, the New Caledonian crow, which lives in the forests of that Pacific island.
- [B] New Caledonian crows are (1) the most skilled of tool-making and tool-using birds, forming *probes and hooks from sticks and leaf *stems to *poke into the *crowns of the palm trees, (2) fat grubs hide. Since these birds, like chimpanzees, make and use tools, researchers can look for similarities in the evolutionary processes that shaped their brains. Something about the environments of both species favored the evolution of tool-making neural powers.
- [C] But is their use of tools rigid and limited, or can they be inventive? Do they have what researchers call mental flexibility? Chimpanzees certainly do. In the wild, a chimpanzee may use four sticks of different sizes to extract the honey from a bee's nest. And *in captivity, they can figure out how to position several boxes so they can *retrieve a banana hanging from a rope.
- [D] Answering that question for New Caledonian crows — extremely shy birds — was not easy. Even after years of observing them in the wild, researchers could not determine if the birds' ability was innate, or if they learned to make and use their tools by watching one another. If it was a genetically inherited skill, could they, like the chimps, use their talent in different, creative ways?
- [E] To find out, Kacelnik and his students brought 23 crows of varying ages (all but one caught in the wild) to the *aviary in his Oxford lab and let them mate. Four *hatchlings were raised in captivity, and all were carefully kept away from the adults, so they had no opportunity to be taught about tools. Yet soon after they *fledged, all picked up sticks to probe busily into cracks and shaped different materials into tools. "So we know that at least the bases of tool use are inherited," Kacelnik said. "And now the question is: What else can they do with tools?"
- [F] The answer is plenty. In his office, Kacelnik played a video of a test he had done with one of the wild-caught crows, Betty, who had died recently from an infection. In the film, Betty flies into a room. She is a *glossy-black bird with a crow's bright, *inquisitive eyes,

and she immediately spies the test before her: a glass tube with a tiny basket *lodged in its center. The basket holds a bit of meat. The scientists had placed two pieces of wire in the room. One was *bent into a hook, the other was straight. They figured Betty would choose the hook to lift the basket by its handle.

[G] But experiments do not always go according to plan. Another crow had stolen the hook before Betty could find it. Betty is *undeterred. She looks at the meat in the basket, then spots the straight piece of wire. She picks it up with her *beak, pushes one end into a *crack in the floor, and uses her beak to bend the other end into a hook. Thus armed, she lifts the basket out of the tube.

[H] “This was the first time Betty had ever seen a piece of wire like this,” Kacelnik said. “But she knew she could use it to make a hook and exactly where she needed to bend it to make the size she needed.”

[I] They gave Betty other tests, each requiring a slightly different solution, such as making a hook out of a flat piece of aluminum rather than a wire. Each time, Betty invented a new tool and solved the problem. “It means she had a mental representation of what it was she wanted to make. Now that is a major kind of *cognitive sophistication,” Kacelnik said.

[J] This is the larger lesson of animal cognition research: It *humbles us. We are not alone in our ability to invent or plan or to *contemplate ourselves.

出典：Reading Explorer 3, Additional Reading Practice" (Unit 10B), "Winged Engineers", National Geographic Learning, Cengage Learning, 2020
Cengage Learning Inc. Reproduced by permission. www.cengage.com/permissions

<注> **probe** 探り針 **stem** 茎 **poke into** つつく, 突っ込む
crown 樹冠《樹木の上部, 枝や葉の集まった部分》
in captivity 飼育下では **retrieve** (動物が) (見つけて) 取ってくる
aviary 鳥小屋 **hatchling** 孵化したての幼鳥
fledge 羽毛が生えそう, 巣立ちができる **glossy** 光沢のある
inquisitive 好奇心の強い **lodged** はめ込まれた
(be)bent into ~の形に曲げる **undeterred** くじけない
beak くちばし **crack** 割れ目, ひび **cognitive** 認知的な
humble くじく, 高慢の鼻を折る **contemplate oneself** 顧みる

1. (1)に入れるのに最も適切なものを選び, 記号で答えなさい。

A. in B. of C. with D. among

2. (2)に入れるのに最も適切なものを選び, 記号で答えなさい。

A. which B. when C. where D. how

3. Kacelnik が研究で明らかにしようとしているのは次のうちどれか。記号で答えなさい。
- A. Are crows' tool-making skills inherited, and can they use them creatively?
 - B. Why do chimpanzees use so many sticks to get honey from a bee's nest?
 - C. Do mother crows teach their babies how to fly and hunt?
 - D. Is it possible to raise shy animals in captivity?
4. 筆者はなぜB段落とC段落でカラスとチンパンジーを比較しているのか。その理由として最も適切なものを選び、記号で答えなさい。
- A. to point out that crows eat grubs, but chimps eat bananas
 - B. to figure out how to capture crows to study them
 - C. to look at how the environment shapes their use of tools
 - D. to explain what the animals can do with sticks and boxes
5. D段落の下線部(1)の them が指すものを本文中より抜き出しなさい。
6. D段落の innate の意味として最も適切なものを次のうちから選び、記号で答えなさい。
- A. taught
 - B. inborn
 - C. unusual
 - D. individual
7. J 段落が表す内容として最も適切なものを選び、記号で答えなさい。
- A. A humble person has a high view of their own importance.
 - B. We do not really understand animal cognition research yet.
 - C. Humans are not unique in being able to plan or create things.
 - D. People who contemplate themselves are self-aware.
8. 次の1)から5)はF段落の下線部(2)の a test の様子を物事が起きた順番に記したものである。空欄を埋めて、文章を完成させなさい。日本語で解答すること。
- 1) 真ん中に[a]をはめ込んだガラス管を用意し、その中に[b]を入れておく。
 - 2) 同じ部屋に2種類の[c]を用意する。1つはまっすぐの形状のもの、もう一つはフック状に曲がっている。
 - 3) Betty とは別のカラスが[d]を持って行ってしまった。
 - 4) Betty は[e]を見つけ、自分でフック状に加工した。
 - 5) フック状の道具を手にした Betty は[f]に成功した。
9. I 段落の It が指す内容を日本語で説明しなさい。

推薦(歯・薬・保), 編入(歯)

数 学

解答は、最終結果のみを解答用紙の所定の解答欄に記入すること。途中経過は記述しないこと。

1 以下の各問いに答えなさい。

- (1) $(3a - 2)(9a^2 + 6a + 4)$ を展開しなさい。
- (2) $6a^2 - 11ab + 3b^2 - a + 5b - 2$ を因数分解しなさい。
- (3) 座標平面において放物線 $y = 2x^2$ を x 軸方向に p , y 軸方向に q だけ平行移動した後に x 軸に関して対称移動したところ、放物線 $y = -2x^2 - 20x - 52$ となった。 p , q の値を求めなさい。
- (4) $x^2 - |3x - 2| - 1 = 0$ を満たす実数 x の値をすべて求めなさい。
- (5) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき $y = \sin^2 \theta + \cos \theta - 2$ の最大値, 最小値を求めなさい。
- (6) $x = \frac{\sqrt{5} - 2}{\sqrt{5} + 2}$, $y = \frac{\sqrt{5} + 2}{\sqrt{5} - 2}$ のとき, $x + y$ および $x^2 + y^2$ の値をそれぞれ求めなさい。

2 a を実数の定数とし, 2 次関数 $y = x^2 - 2ax - 5a$ の $0 \leq x \leq 3$ における最大値を M , 最小値を m とする。以下の各問いに答えなさい。

- (1) a の範囲を(i) $a < 0$, (ii) $0 \leq a < 3$, (iii) $3 \leq a$ のように場合分けし, それぞれの場合における m を a の関数として求めなさい。
- (2) a の範囲を(i) $a < \frac{3}{2}$, (ii) $\frac{3}{2} \leq a$ のように場合分けしたそれぞれの場合における M を a の関数として求めなさい。

3 三角形 ABC について、 $AB = 9$ 、 $BC = 6$ 、 $CA = 12$ であるとき、以下の各問いに答えなさい。

- (1) $\cos \angle ABC$ を求めなさい。
- (2) $\sin \angle ABC$ を求めなさい。
- (3) 三角形 ABC の面積を求めなさい。
- (4) 三角形 ABC の外接円の半径を求めなさい。

4 a を実数の定数とすると、2 次方程式 $x^2 - 2(a - 1)x + (a - 3)^2 = 0$ について以下の各問いに答えなさい。

- (1) この 2 次方程式が 2 つの異なる実数解をもつとき、 a の値の範囲を求めなさい。
- (2) この 2 次方程式が 2 つの異なる実数解をもち、その解 α 、 β が $0 < \alpha < 1 < \beta < 2$ を満たすように a の値の範囲を求めなさい。

国語

一

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

本書は哲学を理解してもらうための本だが、哲学史上の学説を^あケイトウ的に紹介しているわけではない。哲学に関することを伝えるには、どうすればいいのだろうか。哲学史上の学説を暗記してもらえばいいのだろうか。わたしは、そんなことをしても、哲学とは関係がないと思う。それはちょうど、音楽を理解してもらうために、音波の性質を説明するようなものだと思うのである。哲学は実験するわけでも、観察するわけでも、調査するわけでもない。自分で考えてみて納得するかどうかは哲学のすべてである。ゼロから考えて納得するという要素がなければ、哲学とは言えないと思うのである。だから学生によく言っているのだが、教師の言うことや教科書に書いてあることをノートに書き写して暗記しても、哲学について理解したことにはならない。このことは非常に重要なことである。^Aぜひ、これをノートに書き写して暗記してもらいたいと思うほどだ。

「納得する」ということは、他人に代わってもらうことはできない。この点では風呂に入ったり、音楽を聞くのに似ている。「今日、わたしは風呂に入れないから、代わりに入ってくれ」と言ったり、「音楽をここまで聞いたから、あとは代わりに聞いておいてくれ」と言うことはできない。哲学で納得する場合も同じで、自分で考えるしかないのである。

A

「いかに生きるべきか」という問題に大哲学者が答えたとしよう。

B

その答

えにすべての哲学者が賛成したとしよう。それでも、無反省にその答えの通りに生きようとする人がいるだろうか。自分で納得しない限り、哲学者の意見に従う人はいないはずだ。「人生にはどんな意味があるか」「自分とは何か」といった問題についても同じである。それを研究するのは他人に任せて、自分は出てきた結論だけを^い鵜呑みにすればいいと考える人は、ほとんどのいないと思う。物理学のような学問の場合なら、専門家の言うことを^い鵜呑みにすれば済む。だが哲学は、他人まかせにできないものなのだ。そして、それは自分で考えて納得するということが哲学の生命だからである。

だから、哲学的なことを伝えるためには、できるだけわかりやすく説明して、相手に納得してもらうしかない、とわたしは思う。そこで本書は、いくつかの代表的な哲学的問題を取り上げて、それぞれの問題について、「この問題の解決として、こういう考え方があります。そう考えないと、これこれのことが説明できないからです。これで納得できましたか？」でも、その解決策にはこういう問題点があると思うんですが、それでも納得できますか」と問いかけ、納得できるかどうか、自分で考えてもらうことにした。

哲学者の間では、どんなことが哲学の問題であるかについてはほぼ共通の認識がある。

C

どうすればその問題を解決できるかという点になると、哲学者の意見は、大きく二つ

に分かれている。大まかに言うと、哲学の問題はこの世界の深遠な真理を解明することによって解決されると考える立場と、そういうやり方では解決にならないとする立場がある。驚くかもしれないが、同じ問題を考えているのに、研究の方向が一八〇度違うのである。二つの立場がどれだけ説得力をもっているかを評価してもらうためには、それぞれの立場が納得できるかどうかを身をもって考えてもらうという方法しかわたしには考えられない。

だから、本書の中では、できるだけ哲学の議論を自分の問題として体験してもらえんことを心がけた。それぞれの主張に納得できるかどうか、自分の頭で考えることができるようにツトめたつもりである。自分で考えた結果、わたしの言っていることが納得できないという結論に達してもかまわない。^B個人的には喜べないが、自分の頭で考えて納得するという経験をしてもらえば、本書の目的を達したことになるからである。

わたし自身は、実生活でこそ他人の言うなりになっているが、哲学に関してはタキヨウせず、納得できるものしか認めないという方針を貫いてきた。その結果が、本書で示したような哲学カ^インである。おそらく、本書の内容は多くの人には思いもよらぬものではないかと思う。

^D本書で書いたことには、学界の標準的な考え方とは違うところもあるが、わたし自身は、哲学の伝統にソ^ウった正統的な考え方だと思っている。だが正統的かどうかはどっちでもいいことだ。わたしの書いたことが納得できるかどうかが問題なのである。それを含めて本書の内容を自分の頭で考えてみていただきたい。

土屋賢二「ツチャ教授の哲学講義」(岩波書店)「はじめに」より
2008 まえがき vi-ix

設問 1 傍線部「あ」から「う」までのうち、漢字で書かれたものはその読みをひらがなで、カタカナで書かれたものはそれを漢字で、それぞれ書きなさい。

設問 2 傍線部「ア」から「ウ」までの漢字表記について、以下には、文意に即して最も適切な漢字と、そうでないものとが混在しています。文意に即して最も適切なものをひとつ選びなさい。

ア. あ. 勤	い. 務	う. 努
イ. あ. 歆	い. 鑑	う. 観
		え. 感
ウ. あ. 沿	い. 添	お. 勸

設問 3 ^Aから^Dに入る最も適切なものを選びなさい。なお、選択する言葉は、それぞれ1回しか使えません。

あ. そして、 い. しかし、 う. また、 え. かりに、

設問 4

傍線部 A の部分は、思わず笑いを誘うものがあると思われますが、その理由として最も適切なものをひとつ選びなさい。

あ、一方で、哲学史上の学説を紹介し、それを暗記することは哲学とは関係がない、と言っておきながら、他方で、音楽を理解してもらうために音波の性質を説明する、ということとの間に、矛盾があるから。

い、一方で、教師の言うことをノートに書き写して暗記しても哲学について理解するうえで意味がない、という趣旨のことを言っておきながら、他方で、このことは非常に重要なことである、と主張することとの間に、矛盾があるから。

う、一方で、教師である筆者の言うことをノートに書き写して暗記することは哲学について理解することにならない、と言っておきながら、他方で、教師である筆者が今言っていること、すなわち、教師である筆者の言うことをノートに書き写して暗記しても哲学について理解したことにはならないということを、ノートに書き写して暗記してもらいたい、と言っていることとの間に、矛盾があるから。

え、一方で、哲学は、実験するわけでも、観察するわけでも、調査するわけでもない、と言っておきながら、他方で、ゼロから考えて納得するという要素がなければ哲学とはいえない、ということとの間に、矛盾があるから。

設問 5

傍線部 B の「喜べない」という事態は、どのような事態のことを指しているのか、最も適切なものをひとつ選びなさい。

あ、読者が自分の頭で考えて納得するという経験をしてもらえないという事態。

い、哲学の議論上のそれぞれの主張に納得できるかどうか、読者が自分の頭で考えることができるようにならないという事態。

う、哲学の議論を読者自身の問題として体験してもらえないという事態。

え、読者が自分で考えた結果、筆者の言っていることが納得できないという結論に達する事態。

設問 6

傍線部 C について、どうしてそのように言うのか。筆者が考えていると思われるところとして、最も適切なものをひとつ選びなさい。(設問 1 との関係で「ソった」はそのまま表記)

あ、筆者自身は、自分の書いていることは、哲学の伝統にソった正統的な考え方だと思っているから。

い、筆者の書いていることが納得できるかどうかの問題だから。

う、筆者の書いていることは、多くの人には思いもよらぬことであるから。

え、筆者の書いていることは、学界の標準的な考え方とは異なるところがあるが、相違点はわずかだから。

設問 7

文章全体について、以下の記述のうち、筆者の考えと合っているものには○印を、合っていないものには×印を、それぞれ付けるとき、○×の組み合わせとして最も適切なものを以下からひとつ選びなさい。

あ、哲学上の問題は、どこかよその世界の話ではなく、各人自身の問題として考えてもらう必要がある。

い、筆者の説くことは真理であるから、他の人の論はともかく、筆者の説をそのまま読者に受け入れてもらわなければ、本書執筆の目的が達せられたとはいえない。

う、物理学のような自然科学の分野にあつては、先人や専門家が到達したところは真理と考えられるので、それをそのまま受け入れることは、それだけ真理に近づくことを意味するので、そのようにしてかまわない。

え、哲学にあつては、たとえ先人の業績の蓄積があつても、それを鵜呑みにすることなく、「本当に、それでいいのか。それで合っているのか」を自分の頭で考え、一から疑つてみる必要がある。

- | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|
| ア. | あ〓○ | い〓× | う〓○ | え〓× |
| イ. | あ〓○ | い〓× | う〓○ | え〓○ |
| ウ. | あ〓× | い〓× | う〓× | え〓○ |
| エ. | あ〓× | い〓○ | う〓× | え〓○ |
| オ. | あ〓○ | い〓○ | う〓○ | え〓× |

設問 8

筆者は「哲学する」とは、結局、どのようなことであると考えているのでしょうか。文中の言葉を使って簡潔に説明しなさい。解答は「一〇文字以上二〇文字以下で記すこと。句読点も一字分とします。冒頭の一字下げは不要です。」

二

次の文の傍線部の読みを送りがなを含め、ひらがなで書きなさい。

設問 1 還暦を迎えて郷愁の念が深まるのを実感する。

設問 2 指導者の横柄な態度に嫌気がさす。

設問 3 貪るように知識を吸収する。

三

次の漢字の読みが正しければ○を、誤っていれば×を、それぞれ書きなさい。

設問 1 嫌 悪〔けんあく〕

設問 2 敢 然〔げんぜん〕

設問 3 刹 那〔せつな〕

四

次の説明文と例文を読み、括弧内のカタカナの語をそれぞれ漢字で書きなさい。設問 1～3には異なる熟語が入ります。なお、同じ語を書いた場合はそのすべてを誤りとします。

「カイコ」

設問 1 過ぎ去った出来事をあれこれと思い出すこと。

(例) 前任者のカイコ録を読む。

設問 2 やとった側がやとわれた側を一方的にやめさせること。

(例) 勤務中の従業員をカイコすることは避けたい。

設問 3 昔をなつかしむこと。

(例) 旧友に会ってカイコ的な気分にあたる。

五

次の慣用表現の空欄に入る最も適切なものをひとつ選びなさい。

設問1 一線を「 』

〔意味〕 明瞭に区別すること。

- a 分かつ b 引く c 正す d 画す

設問2 枕を「 』

〔意味〕 安心すること。

- a 縦にする b 横にする c 高くする d 低くする

設問3 「 』を飲まされる

〔意味〕 信頼していた相手から裏切られること。

- a 煮え湯 b 汚泥 c 毒味 d 苦汁

六

次のそれぞれの語の対義語ないし類義語をあとの語群からひとつ選び、記号で答えなさい。また、対義語の場合はA、類義語の場合はBを、それぞれ区分欄に記しなさい。

〔注記〕語と区分との双方ができて正解とする。

設問1 浅学

設問2 挫折

設問3 律儀

設問4 穏当

設問5 敬服

【語群】

- | | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|
| a | 甚大 | b | 感心 | c | 硬質 | d | 実直 | e | 普遍 |
| f | 通曉 | g | 高踏 | h | 過激 | i | 礼儀 | j | 完遂 |

七

次の語句の意味として最も適切なものをひとつ選びなさい。

設問 1 ひと肌脱ぐ

- a 無謀な行動をすること
- b 他人に力を貸すこと
- c 財産を失うこと
- d 恥を捨てて取り組むこと

設問 2 色を失う

- a 大切な仲間と別れること
- b 面白さに欠けること
- c 投げやりになること
- d 衝撃を受けて青さめること

設問 3 膝を交える

- a 互いに打ち解けて語り合うこと
- b 相手の温情にすがろうとすること
- c 相手と利害が一致すること
- d 他人を激しく責めること

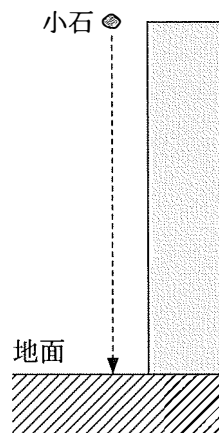
物 理

- 1 小球を初速度 29.4 m/s で地面から真上に向けて投げるとき，高さ 39.2 m の地点を上向き
速度で通過するまでの時間 $t_1(\text{s})$ と，下向きの速度で通過するまでの時間 $t_2(\text{s})$ を求めよ。重力加
速度の大きさを 9.80 m/s^2 とし，空気の影響は無視できるとする。

- 2 建物の屋上から小石を静かにはなし，自由落下させると， 2.00 秒後に
地面に達した。ただし，空気の影響は無視できるとする。

重力加速度の大きさを 9.80 m/s^2 とする。

- (1) 小石が地面に達したときの速さを求めよ。
- (2) 建物の高さを求めよ。
- (3) 小石をはなしてから 1.00 秒後，小石は地面から何 m の高さにあった
か。
- (4) 地面から小石を真上に投げ上げ，建物の高さに達せさせるには，いく
ら以上の速さで投げればよいか。
- (5) 屋上から小石を真下に投げ下ろし， 1.00 秒で地面に到達させたい。初速はいくらにすれば
よいか。



- 3 水平なあらい床の上で，質量 5.0 kg の物体を軽いロープで引く。物体は常に一定の速さ
 0.50 m/s で水平に移動しているとする。また，物体と床との間の動摩擦係数を 0.40 ，重力加速
度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。
- (1) ロープを水平に引く場合，ロープを引く力がする仕事の仕事率 $P_1(\text{W})$ を求めよ。また， 50
秒間でロープを引く力のする仕事 $W(\text{J})$ を求めよ。
 - (2) ロープを水平に対して 45° だけ上向きに引く場合，ロープを引く力がする仕事の仕事率
 $P_2(\text{W})$ を求めよ。

- 4 円柱形のおもり A (密度 $1.5 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$, 底面積 $1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, 高さ $6.0 \times 10^{-2} \text{ m}$) を, 図 1 のように, 軽いばねにつるしたところ, ばねは自然長より $2.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ だけ伸びて静止した。次に, 図 2 のように, ある液体に入れたところ, ばねの自然長からの伸びは $1.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ となり, A の上面は液面から $2.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ だけ上の位置で静止した。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。また, おもり A は傾くことはなく, ばねは鉛直方向にのみ伸び縮みすることとする。

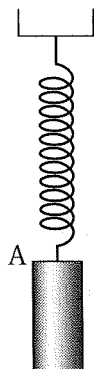


図 1

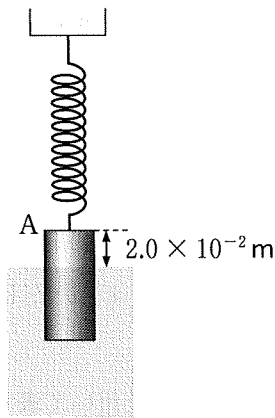
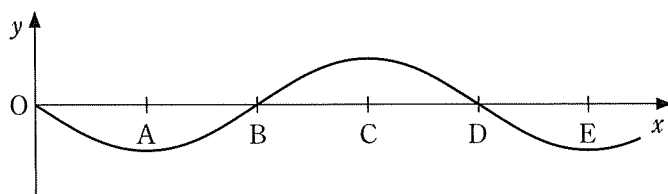


図 2

- (1) ばねのばね定数を求めよ。
- (2) 液体の密度を求めよ。
- (3) 図 2 の状態から, 外力を加えて A を押し込み, A の上面を液面と一致させた。このときの外力の大きさを求めよ。液面の高さは一定とする。

- 5 粒状の金属 4.0 kg を詰めた袋がある。この袋を, 高さ 1.0 m の位置からくり返し 50 回落下させたところ, 金属の温度が 1.4°C 上昇した。この金属の熱容量 $C[\text{J/K}]$ と比熱 $c[\text{J/(g}\cdot\text{K)}]$ を求めよ。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし, 落下する際に重力がする仕事はすべて金属の温度上昇に使われたとする。空気の抵抗は無視する。

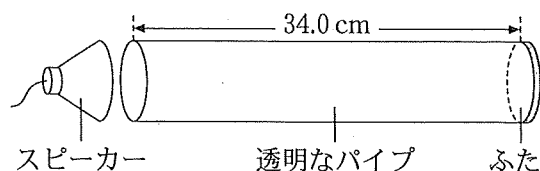
- 6 図は, x 軸上を正の向きに進む縦波の, 時刻 $t = 0 \text{ s}$ における変位を横波のように表したものである (x 軸の正の向きの変位を, y 軸の正の向きに表す)。このグラフは正弦波



であり, BD 間の距離は 1.0 m である。縦波の進む速さを 1.0 m/s とする。

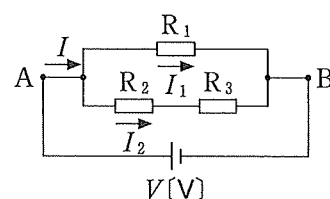
- (1) 時刻 $t = 0 \text{ s}$ において, 最も密な点を A~E からすべて選べ。
- (2) 時刻 $t = 1.0 \text{ s}$ において, 最も密な点を A~E からすべて選べ。

- 7 長さ 34.0 cm のパイプにふたを取り付けた閉管がある。スピーカーの振動数を 0 からゆっくり増していく。気柱が共鳴したときは管口が腹になるとする。



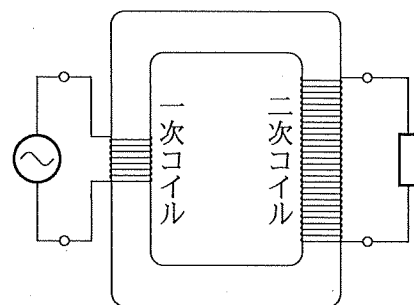
- (1) 初めて共鳴が起こるときの音波の波長 λ はいくらか。
- (2) さらに振動数を増すと次の共鳴が起こる。そのときの波長 λ' と振動数 f' はいくらか。音速を 340 m/s とする。
- (3) 続いて、ふたを外して開管とし、振動数を f' から増していく。次に共鳴が起こるときの定在波の波形を横波のように描け。

- 8 図は、電圧 V [V] の電源と、抵抗値が $2r$ [Ω] の R_1 、 $2r$ [Ω] の R_2 および r [Ω] の R_3 の 3 つの抵抗から構成される回路である。この回路について、次の問いに答えよ。ただし、抵抗以外の電気抵抗は全て無視できるものとする。



- (1) AB 間の合成抵抗 R [Ω] を、 r を用いて表せ。
- (2) 点 A を流れる電流 I [A] を、 r 、 V を用いて表せ。
- (3) 抵抗 R_1 を流れる電流 I_1 [A] を、 r 、 V を用いて表せ。
- (4) 抵抗 R_2 を流れる電流 I_2 [A] を、 r 、 V を用いて表せ。
- (5) 抵抗 R_1 、 R_2 での消費電力 P_1 、 P_2 [W] を、それぞれ r 、 V を用いて表せ。

- 9 巻数が、一次コイル 100 回、二次コイル 500 回の変圧器があり、一次コイルに $V_{1e} = 1.00 \times 10^2$ V の交流電源、二次コイルに 0.200 k Ω の抵抗をつなぐ。抵抗に加わる電圧 V_{2e} [V]、抵抗を流れる電流 I_{2e} [A]、抵抗の消費電力 P_2 [W]、一次コイルを流れる電流 I_{1e} [A] を求めよ。ただし、 $I_{1e} V_{1e} = I_{2e} V_{2e}$ が成り立つものとする。また、抵抗以外の電気抵抗は全て無視できるものとする。



生 物

1 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

細胞性免疫のしくみには、図1のようにそれぞれ異なる細胞A～Eが関係している。細胞Dは抗原を取り込んで除去する細胞であり、細胞Eは増殖した細胞Bや細胞Cの一部が体内に長期間残る細胞である。

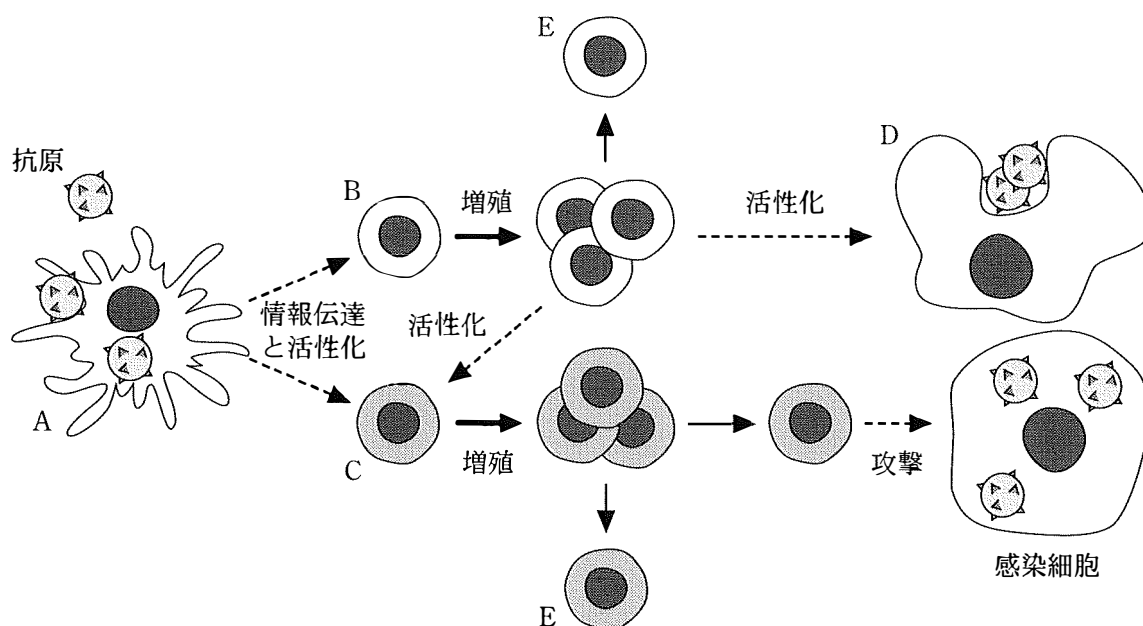


図1 細胞性免疫のしくみ

問1 図1の細胞A～Dの名称を以下の語群①～④で答えなさい。

- | | |
|-----------|----------|
| ① ヘルパーT細胞 | ② 樹状細胞 |
| ③ マクロファージ | ④ キラーT細胞 |

問2 細胞Aについて、以下の各問いに答えなさい。

- 1) 抗原を細胞内に取り込むはたらきを何とよぶか、答えなさい。
- 2) 抗原の情報を細胞Bや細胞Cに伝えることを何とよぶか、答えなさい。
- 3) 2)では、抗原の情報をどのように細胞Bや細胞Cに伝えるか、以下の①～④から最も適当なものを1つ選び、番号で答えなさい。
 - ① 取り込んだ抗原をそのまま細胞表面に出す。
 - ② 取り込んだ抗原を集めてかたまりにし、細胞表面に出す。
 - ③ 取り込んだ抗原を分解し、その断片を細胞表面に出す。
 - ④ 取り込んだ抗原を分解し、その断片を細胞外に分泌する。

問 3 細胞 B や細胞 C が活性化され増殖するのはどこか，答えなさい。

問 4 他人の臓器を移植した際，移植部位が脱落することがある。この現象を何とよぶか，答えなさい。

問 5 細胞 E について，以下の各問いに答えなさい。

- 1) 細胞 E の名称を解答欄に合うよう，漢字二文字で答えなさい。
- 2) 予防接種の際，投与されるあらかじめ弱毒化または無毒化した病原体や毒素などを何とよぶか，答えなさい。
- 3) 下線を参考にして，細胞 E の働きを 60 字以内で説明しなさい。

2

次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

ヒトの体液には、血液や組織液、リンパ液がある。血液は、血管を介して体中を循環し、各組織の細胞に酸素や栄養を運んでいる。その循環は、(①)循環と(②)循環があり心臓が中心的な役割をおこなっている。心臓は、(③)細胞という筋肉の細胞からつくられており、規則的に収縮と弛緩が日々繰り返されている。(①)循環では酸素を含む血液を心臓から大動脈により送り出し、全身に行き届いた後に血液は静脈を通り心臓にもどってくる。(②)循環では、心臓からでる(④)脈により血液が(②)まで届けられて(⑤)が放出された後、(②)で行われるガス交換によって酸素を受け取り(⑥)脈により血液は心臓に戻ってくる。

また、体液の恒常性を維持するための重要な器官として、肝臓と(⑦)があげられる。肝臓は、消化管で吸収された物質を細胞内にとりいれた後に体内で必要とされる分子の合成や発現量を調節する。(⑦)に関しては、体液の塩分量や水分量の調節、さらに老廃物を体外に排出する重要な役割を担当している。

問 1 (①)～(⑦)に適する語を答えなさい。

問 2 血液は、液体成分と固形(有形)成分からできている。それらの名称(総称)を答えなさい。

問 3 酸素を運搬する血液中の赤色色素を含むタンパク質の名称を答えなさい。

問 4 血液凝固という現象で血べいというものがつくられる。その血べいを生じさせるためにはたらく、血液の有形成分をからめとる繊維状のタンパク質の名称を答えなさい。

問 5 止血や傷ついた血管の修復がされた後に血べいは取り除かれる。そのような血べいが分解される現象を何というか答えなさい。

問 6 (⑦)の水の再吸収を促し、尿量を減少させるようにはたらきかける抗利尿ホルモンの名称を答えなさい。

3 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

私たちは食べものとして体内に取り入れた有機物を分解して化学エネルギーを取り出し、その化学エネルギーを運動エネルギーなどに変換して、さまざまな生命活動に利用している。例えば、身体を動かすための筋肉の収縮運動や、体を構成する物質の合成などである。このエネルギーの受け渡しには糖の一種と(あ)の一種と、そして3つの(い)から構成されている生物に共通の物質が利用されている。この物質の(い)同士の結合は多量のエネルギーが蓄えられていることから、(う)結合という。生体内では、この物質は決して多くはないが、常に合成されては分解されている。

問 1 (あ)～(う)に当てはめる語句をそれぞれ答えなさい。

問 2 下線Aの複雑な有機物を単純な物質に分解することでエネルギーを取り出す作用を漢字2文字で答えなさい。

問 3 下線Bのエネルギーを使って単純な物質から複雑な物質を合成する作用を漢字2文字で答えなさい。

問 4 生物の体内で行われる下線Aや下線Bのようなそれぞれの化学反応を総じて何というか。漢字2文字で答えなさい。

問 5 下線Cの物質を含む物質を以下の①～⑤で一つ選びなさい。

- | | | |
|-------|---------|--------|
| ① DNA | ② グルタミン | ③ クエン酸 |
| ④ RNA | ⑤ 中性脂肪 | |

問 6 下線Dの物質名を日本語とアルファベットの略称でそれぞれ答えなさい。

問 7 下線Dの物質から(い)が1つ外れた時の物質名を日本語とアルファベットの略称でそれぞれ答えなさい。

4

次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

生態系は、そこに生育・生息するさまざまな生物種がお互いに関わり合って存在している。時には生態系に破壊をもたらす(あ)と呼ばれる事象が発生することがある。この(あ)を受けても、破壊の程度がある一定範囲内であれば、生態系の(い)が働き元の状態に戻るができる。例えば、山火事が起きて森林が焼けてしまっても、再び同じような森林が形成され、山火事前の状態に戻る。また、家庭から出る污水が河川に流入することで水が汚れても、沈澱や希釈、細菌などの生物のはたらき^Aなどによって、図1のように排水に含まれる栄養塩類や有機物は減少する。また、水中の酸素量は一端は減少するがその後回復し、水質は流入前の元の状態に戻る。しかし、生態系の(い)を超えるような(あ)が起きると、元の状態に戻らなくなる場合^Bがある。

問1 (あ)、(い)に最も適する語句を入れなさい。

問2 (あ)には人間活動によってもたらされるものと、人間活動とは無関係のものがある。それぞれの名称を答えなさい。

問3 下線Aのように、汚濁物質が減少し、水質が元に戻る作用の名称を答えなさい。

問4 図1の(う)～(お)に適するものを以下の語群①～⑤で答えなさい。

- | | | |
|--------|--------|-------|
| ① 細菌類 | ② 溶存窒素 | ③ 両生類 |
| ④ 溶存酸素 | ⑤ 藻類 | |

問5 下線Bのように、湖沼や海に污水が流れ込んで栄養塩類などの濃度が高くなる現象の名称を答えなさい。また、その結果として特定の生物が異常増殖して、水の華や赤潮が起きる。この水の華や赤潮の原因となる特定の生物を以下より選んで答えなさい。

フナ プランクトン クラゲ ハス ホテイアオイ イワシ

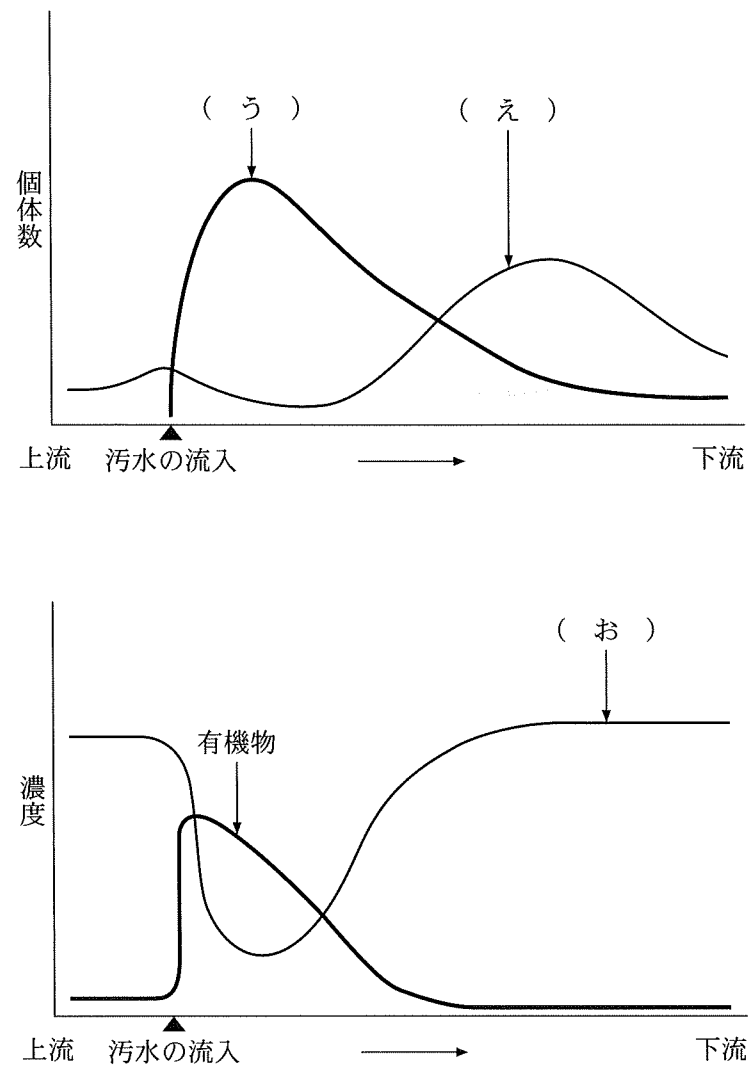


図1 河川の生物相と物質量の変化

化 学

【注意】 以下の問題において, 必要があれば下記の数値を使用しなさい。

また計算問題の有効数字については, 各問題の指示に従いなさい。

原子量 : H : 1.00, C : 12.0, N : 14.0, O : 16.0, Na : 23.0, Mg : 24.3,

Al : 27.0, S : 32.0, Cl : 35.5, K : 39.0, Ca : 40.0

0℃, 1.013×10^5 Pa を標準状態とよぶ

気体の圧力 : $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$

標準状態における気体 1 mol の占める体積 : 22.4 L

アボガドロ定数 : $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

1 表は元素 A～E の原子の電子配置を示したものである。以下の(1)～(3)に答えよ。

	元素 A	元素 B	元素 C	元素 D	元素 E
K 殻	2	2	2	2	2
L 殻	1	7	8	8	8
M 殻			3	8	8
N 殻					1

- (1) 貴(希)ガスをすべて選び, A～E の記号で答えよ。
- (2) 金属元素をすべて選び, A～E の記号で答えよ。
- (3) 元素の周期表で第 4 周期に配置されている元素をすべて選び, A～E の記号で答えよ。

2 次の(ア)～(キ)の分子について, 以下の(1)～(3)に答えよ。

(ア) 塩化水素 (イ) 水 (ウ) 二酸化炭素 (エ) フッ素
(オ) メタン (カ) アンモニア (キ) 窒素

- (1) 共有電子対を最も多くもつ分子のうちから 1 つ選び, その記号および電子式を記せ。
- (2) 非共有電子対を最も多くもつ分子を 1 つ選び, その記号および電子式を記せ。
- (3) (ア)～(キ)の各分子の立体構造を次の(a)～(f)から選び, 記号で答えよ。

(a) 直線形 (b) 折れ線形 (c) 三角錐形
(d) 正四面体形 (e) 正三角形 (f) 正方形

3 次の文を読み、 ア ～ コ にあてはまる最も適切な語句、または数字を答えよ。

電氣的に中性の原子から1個の電子を引き離すのに必要なエネルギーを ア という。元素の周期表で、 イ 族に属する元素の原子の ア は他の族の元素の原子に比べ小さく、1価の ウ イオンになりやすい。このイオンの電子配置は、1つ前の周期の エ 族に属する元素の原子の電子配置と同じである。一方、電氣的に中性の原子が電子を1個受け取る際に放出されるエネルギーを オ という。同一周期内で最も大きな オ をもつ カ 族に属する元素の原子は1価の キ イオンになりやすく、キ イオンになると、その電子配置は同周期の エ 族の元素の原子の電子配置と同じになる。また、複数の原子が結合するとき、それぞれの原子が共有電子対を引き寄せる強さに違いが生じる。この強さの尺度を ク という。 エ 族を除き、周期表の左から右へ、下から上にいくにしたがって ク が ケ なる。したがって、最大の ク をもつのは コ 原子である。

4 次の(ア)～(エ)に示される物質の質量を大きいものから順に並べ、記号で記せ。

- (ア) アボガドロ定数と同じ値の個数のマグネシウム原子
- (イ) 標準状態で22.4 Lの体積を占める窒素分子
- (ウ) 8.0 gのメタンを完全燃焼する際に消費される酸素分子
- (エ) 0.5 mol/Lの過酸化水素水2 Lに含まれる過酸化水素分子

5

次の文を読み、以下の(1)~(4)に答えよ。

水酸化ナトリウム 2.0 g を全量が 100 mL となるように純水に溶かし、水酸化ナトリウム水溶液(A)をつくった。その水溶液(A)の全量に 0.10 mol/L の塩酸(B)を加えたところ、過不足なく中和し、そのときに生じた溶液(C)の pH は 7 を示した。一方で、水酸化ナトリウム水溶液(A)を 10 mL はかり取り、様々な酸性水溶液を使って中和を試みた。
(a)

- (1) 水酸化ナトリウム水溶液(A)のモル濃度は何 mol/L か。有効数字 2 桁で答えよ。
- (2) 加えた塩酸(B)の体積は何 L か。有効数字 2 桁で答えよ。
- (3) 塩酸(B)を純水で 4 倍に希釈した塩酸 0.40 L を溶液(C)へ加えたとき、生じた溶液の pH はいくつか。整数で答えよ。ただし、混合後の水溶液の体積は、混合前の両水溶液の体積の和とする。
- (4) 下線部(a)について、水酸化ナトリウム水溶液(A)を下記の酸を用いて過不足なく中和したとき、溶液が塩基性を示すものをすべて選べ。



6

溶存酸素量(DO)に関する以下の文を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

溶存酸素量(DO)とは水中に溶解している酸素の量を mg/L で表したものである。水質汚濁が進んで水中の有機物が増えると、微生物による有機物の分解に伴って多量の酸素が消費され、水中の溶存酸素濃度が低下するため、DO は水質汚濁の指標の 1 つとして用いられる。DO を測定するウィンクラー法では、まず、水酸化ナトリウムと硫酸マンガン(Ⅱ)により生じる水酸化マンガン(Ⅱ)(式①)が、試料中の酸素と反応して亜マンガン酸 $\text{MnO}(\text{OH})_2$ となり沈殿する(式②)。この亜マンガン酸が硫酸酸性の条件下硫酸マンガン(Ⅱ)となり、ヨウ化カリウムと反応して生じたヨウ素(式③)をチオ硫酸ナトリウム水溶液で滴定する(式④)。



- (1) 式②の反応において、マンガン原子の酸化数はいくつからいくつへと変化するか、答えよ。
- (2) 亜マンガン酸が硫酸およびヨウ化カリウムと反応して、ヨウ素と硫酸マンガンを生じる式③の化学反応式を記せ。
- (3) ある池の水 100 mL をとり、この水の DO を上記の方法で測定したところ、滴定に 0.0250 mol/L のチオ硫酸ナトリウム水溶液 12.0 mL を要した。この池の水の DO (mg/L) を有効数字 3 桁で答えよ。

化 学

【注意】 以下の問題において、必要があれば下記の数値を使用しなさい。

また計算問題の有効数字については、各問題の指示に従いなさい。

原子量： H : 1.00, C : 12.0, N : 14.0, O : 16.0, Na : 23.0,

Al : 27.0, S : 32.0, Cl : 35.5, K : 39.0, Ca : 40.0

0 °C, 1.013×10^5 Pa を標準状態とよぶ

気体の圧力：1 atm = 1.013×10^5 Pa

標準状態における気体 1 mol の占める体積：22.4 L

アボガドロ定数： 6.02×10^{23} /mol

1 次の(ア)~(キ)の分子について、以下の(1)~(3)に答えよ。

- (ア) 塩化水素 (イ) 水 (ウ) 二酸化炭素 (エ) フッ素
(オ) メタン (カ) アンモニア (キ) 窒素

- (1) 共有電子対を最も多くもつ分子のうちから1つ選び、その記号および電子式を記せ。
(2) 非共有電子対を最も多くもつ分子を1つ選び、その記号および電子式を記せ。
(3) (ア)~(キ)の各分子の立体構造を次の(a)~(f)から選び、記号で答えよ。

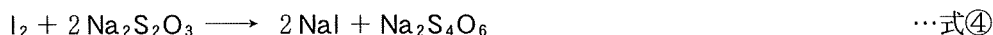
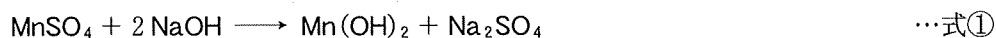
- (a) 直線形 (b) 折れ線形 (c) 三角錐形
(d) 正四面体形 (e) 正三角形 (f) 正方形

2 次の文を読み、ア～コに最も適切な語句、または数字を答えよ。

電氣的に中性の原子から1個の電子を引き離すのに必要なエネルギーをアという。元素の周期表で、イ族に属する元素の原子のアは他の族の元素の原子に比べ小さく、1価のウイオンになりやすい。このイオンの電子配置は、1つ前の周期のエ族に属する元素の原子の電子配置と同じである。一方、電氣的に中性の原子が電子を1個受け取る際に放出されるエネルギーをオという。同一周期内で最も大きなオをもつカ族に属する元素の原子は1価のキイオンになりやすく、キイオンになると、その電子配置は同周期のエ族の元素の原子の電子配置と同じになる。また、複数の原子が結合するとき、それぞれの原子が共有電子対を引き寄せる強さに違いが生じる。この強さの尺度をクという。エ族を除き、周期表の左から右へ、下から上にいくにしたがってクがケなる。したがって、最大のクをもつのはコ原子である。

3 溶存酸素量(DO)に関する以下の文を読み、以下の(1)～(3)に答えよ。

溶存酸素量(DO)とは水中に溶解している酸素の量を mg/L で表したものである。水質汚濁が進んで水中の有機物が増えると、微生物による有機物の分解に伴って多量の酸素が消費され、水中の溶存酸素濃度が低下するため、DO は水質汚濁の指標の1つとして用いられる。DO を測定するウィンクラー法では、まず、水酸化ナトリウムと硫酸マンガ(Ⅱ)により生じる水酸化マンガ(Ⅱ)(式①)が、試料中の酸素と反応して亜マンガ酸 $\text{MnO}(\text{OH})_2$ となり沈殿する(式②)。この亜マンガ酸が硫酸酸性の条件下硫酸マンガ(Ⅱ)となり、ヨウ化カリウムと反応して生じたヨウ素(式③)をチオ硫酸ナトリウム水溶液で滴定する(式④)。



- (1) 式②の反応において、マンガ原子の酸化数はいくつからいくつへと変化するか、答えよ。
- (2) 亜マンガ酸が硫酸およびヨウ化カリウムと反応して、ヨウ素と硫酸マンガを生じる式③の化学反応式を記せ。
- (3) ある池の水 100 mL をとり、この水の DO を上記の方法で測定したところ、滴定に 0.0250 mol/L のチオ硫酸ナトリウム水溶液 12.0 mL を要した。この池の水の DO [mg/L] を有効数字 3 桁で答えよ。

4 次の文を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

ア、イ、ウ、エ、オの5種の典型元素がある。これらは、同族元素で、単体は常温で固体である。原子番号の大きさはア<イ<ウ<エ<オの順であり、アとオの原子を構成する電子の総数はそれぞれ6と82である。アは単体としても広く天然に存在する。イは天然には地殻中に主に酸化物として存在する。エ、オは酸化物や硫化物として天然に存在する。イ、ウは半導体の材料としても使われる。エ、オは両性金属であり、エはブリキに用いられ鉄のさびを防ぐのに用いられる。また、オは蓄電池の電極の材料や放射線の遮蔽材料となる。

- (1) ウはゲルマニウムである。残りのア、イ、エ、オの各元素の元素記号を記せ。
- (2) イの電子の総数と価電子の属する電子殻を記せ。
- (3) オは下表のような同位体組成を示す。オの原子量を求め、有効数字3桁で答えよ。

質量数	204	206	207	208
存在比(%)	1.5	23.5	22.5	52.5

5 鎖式炭化水素に関する以下の文を読み、以下の(1)、(2)に答えよ。

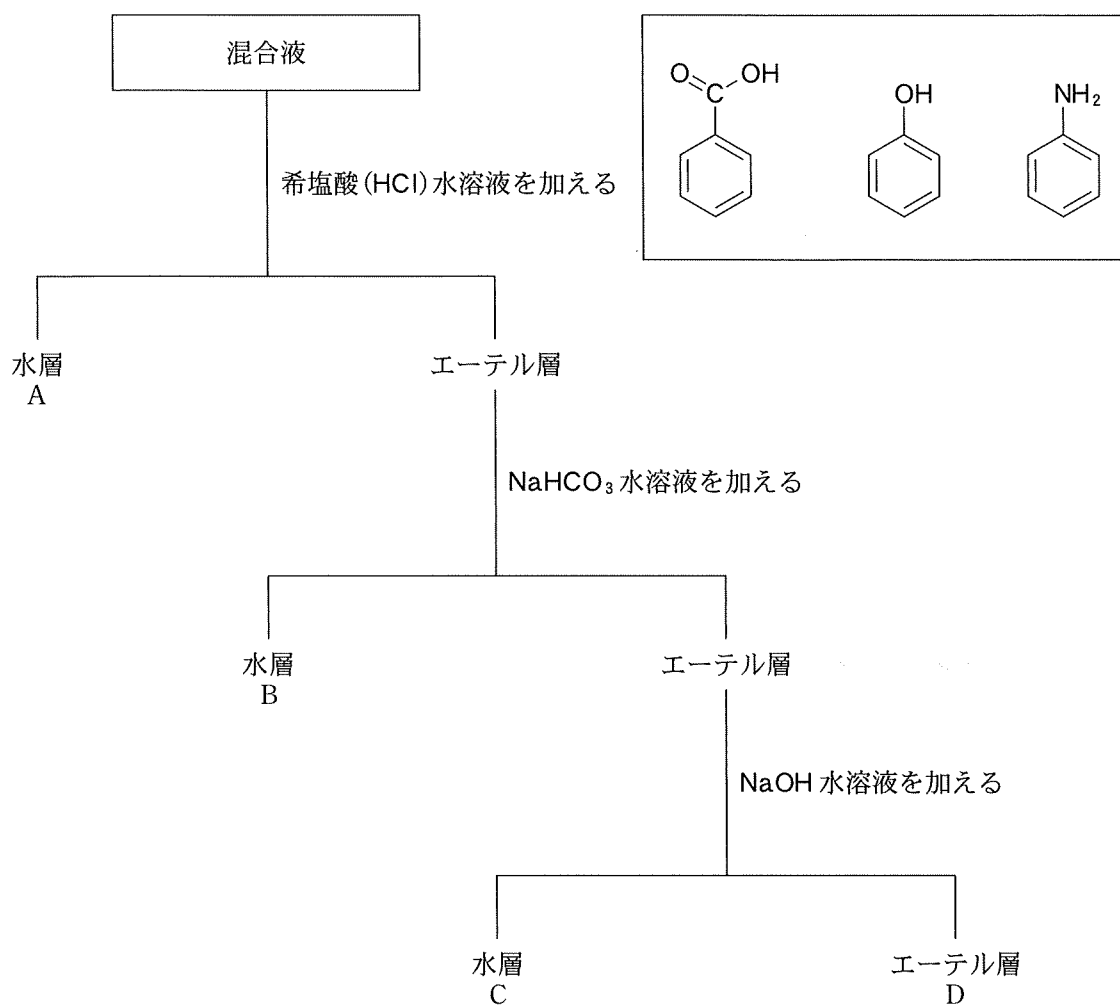
C_nH_{2n+2} で表される化合物では、 n が ア までは異性体は存在しないが、それを超えると異性体が生じる。たとえば、構造式の違いから C_5H_{12} には イ 個、 C_6H_{14} には ウ 個、 C_7H_{16} には9個の(A)異性体が存在する。これらのうち、 C_7H_{16} には不斉炭素原子をもつ(B)異性体とよばれる立体異性体が2個存在する。これらの(B)異性体を区別するなら、 C_7H_{16} の異性体の数は エ 個になる。

C_nH_{2n} で表される化合物の場合、 n が オ までは異性体は存在しないが、 n がそれを超えると(C)異性体が生じるため、 C_4H_8 の異性体の数は カ である。

C_nH_{2n-2} で表され、分子内に三重結合をもつ化合物では、 n が キ 以上になると異性体が生じる。 n が ク の場合、異性体の数は ク 個である。

- (1) ア ~ ク にあてはまる数字を答えよ。
- (2) (A) ~ (C)にあてはまる語句を答えよ。

- 6 安息香酸、フェノール、アニリンを溶かしたジエチルエーテル混合液を、下図にしたがって分離操作した。以下の(1)~(3)に答えよ。



- (1) 水層 C に希塩酸を加えて pH を 1 とした後、その水層をエーテルで抽出したときに得られる化合物の名称を答えよ。
- (2) 水層 C 中の化合物を高温・高圧 (125 ℃, 0.4~0.7 MPa) のもとで二酸化炭素と反応させ、得られた化合物に希硫酸を作用させたときに生じる化合物の名称を答えよ。
- (3) (2)の化合物を無水酢酸と反応させたところ、解熱鎮痛剤として用いられる別の化合物が生じた。この化合物の名称を答えよ。

7 ある健康食品に含まれていた有毒成分として分離精製された有機化合物 A の構造を解析したところ、以下の結果が得られた。これらの結果のみでは、有機化合物 A の構造式は複数考えられる。現時点で考えられる構造式のうち、1つの構造式を記せ。

- ・ 分子式は $C_8H_6O_6$ である。
- ・ 炭素原子が7つつながった環状構造をもつ。
- ・ その環状構造には、炭素-炭素二重結合を3つ含む。
- ・ $C=C=C$ といった構造はもたない。
- ・ $C=O$ を2つもつ。
- ・ その環状構造には、ヒドロキシ基が3つ結合している。
- ・ 3つのヒドロキシ基のうち2つは隣り合った炭素原子に結合している。
- ・ エノール形構造を含んでもよい。

8 次の文を読み、以下の(1)および(2)に答えよ。

生命体を構成する物質の1つである核酸には、デオキシリボ核酸(DNA)とリボ核酸(RNA)がある。DNAは に、RNAは にそれぞれリン酸および核酸塩基が結合した が縮合重合した直鎖状ポリマーである。DNAとRNAを構成する塩基はどちらも4種類あるが、そのうち3種類のアデニン、シトシン、 は共通である。残りの1種類は、DNAでは であり、RNAでは である。DNAは生体内でそれらの塩基が 結合することで2本鎖となり、二重 構造とよばれる互いに巻き合った構造で存在している。

(1) ～ にあてはまる語句を答えよ。

(2) ある生物由来の2本鎖DNA分子の塩基組成を調べたところ、アデニンの割合は30%であった。 の割合は何%か、整数値で答えよ。

9 次の文を読み、以下の(1)および(2)に答えよ。

ペプチド A は、3 種類のアミノ酸 X 1, X 2, X 3 が直鎖状につながったペプチドである。ペプチド A の配列を決定するために、実験 1 ～ 3 を実施したところ、下記の結果を得た。

実験 1 : X 1, X 2, X 3 を pH 4.0 の緩衝液中で電気泳動を行ったところ、X 2 は陽極(+)側へ、X 1 および X 3 は陰極(-)側へと移動した。

実験 2 : X 1, X 2, X 3 の水溶液に水酸化ナトリウムを加えて加熱した後、酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加えたところ、X 1 の水溶液のみが黒色沈殿を生じた。

実験 3 : ペプチド A の水溶液に濃硝酸を加えて加熱したところ黄色に呈色し、冷却後、さらにアンモニア水を加えると橙黄色になった。

(1) X 1, X 2, X 3 は下表に示したいずれかのアミノ酸である。X 1, X 2, X 3 にあてはまるアミノ酸の名称をそれぞれ答えよ。

名 称	構造式	等電点	分子量
グリシン	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	6.0	75
チロシン	$\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ $ $ NH_2	5.7	181
アスパラギン酸	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ $ $ NH_2	2.8	133
リシン	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}-\text{COOH}$ $ $ NH_2	9.7	146
システイン	$\text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ $ $ NH_2	5.1	121

(2) 実験 3 の呈色反応の名称を答えよ。