令和4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)	一～五	(12～16 ページ)
物　理(歯学部・保健医療学部)	1～4	(17～18 ページ)
生　物(歯学部・保健医療学部)	1～4	(19～22 ページ)
化　学(歯学部・保健医療学部)	1～7	(23～26 ページ)
化　学(薬学部)	1～9	(27～31 ページ)

注　意　事　項

1. 解答用紙の表紙の受験番号記入欄に，受験番号を，氏名記入欄に氏名を記入してください。
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・卒業生推薦入学試験：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分前からも許可しません。
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。

推薦(医・歯・薬・保)，編入(歯)

英　　語

1　次の各組の単語について，1～2は一番強いアクセントの位置が他と異なるものを，3～5は下線部の発音が他と異なるものを1つずつ選び，記号で答えなさい。

1. A．re-ward　B．a-fraid　C．our-selves　D．break-fast

2. A．u-ni-form　B．tra-di-tion　C．re-li-gion　D．so-lu-tion

3. A．<u>a</u>live　B．<u>a</u>ppear　C．<u>a</u>lien　D．<u>a</u>mount

4. A．<u>i</u>gnorant　B．<u>i</u>llness　C．<u>i</u>ssue　D．<u>i</u>rony

5. A．dis<u>c</u>ipline　B．<u>sc</u>ene　C．cons<u>c</u>ious　D．fas<u>c</u>inate

2 1～5に示した語義をもつ単語を□および■にアルファベットの文字を1つずつ入れて完成させるとき，■に入る文字を答えなさい。

1. the fact of including many different types of people or things

   di□■□□□ty

2. completely necessary; extremely important in a particular situation or for a particular activity

   es□□□■□al

3. to make someone feel ashamed, nervous, or uncomfortable, especially in front of other people

   em□□□■□ss

4. interested in preserving the environment

   e■□□□gical

5. to burst, or to make something burst into small pieces, usually with a loud noise and in a way that causes damage

   ex□■□□□

3 次の各文の(　　)の中に入れるのに最も適切な表現を１つずつ選び，記号で答えなさい。

1. Ice (　　) into water when it melts.

A. makes　　B. becomes　　C. turns　　D. gets

2. Jack was (　　) as slim nor as healthy as I was.

A. both　　B. either　　C. neither　　D. each

3. I couldn't get reservations at Mario's tonight. It was completely (　　) up.

A. booked　　B. noted　　C. filled　　D. finished

4. He is currently (　　) the best British athlete.

A. considering to be　　B. regarding as

C. considered to be　　D. regarded to be as

5. It was very kind (　　) you to come to our wedding.

A. for　　B. with　　C. to　　D. of

6. There haven't been any phone calls, (　　)?

A. have they　　B. been they　　C. have there　　D. been there

7. I met her in 2012, (　　) she was still a student.

A. who　　B. when　　C. which　　D. where

8. Ellie: How did you like the play, Mike?

Mike: I wish the actors (　　) a little louder. I could hardly hear them.

A. spoke　　B. would speak　　C. have spoken　　D. had spoken

9. Tom: What are your hobbies?

Kathy: I'm more interested in sport than (　　).

A. what else

B. anything else

C. whatever

D. other anything

10. Bob: Would you mind if I asked you a favor?

Susan: ( ). What can I do for you?

A. Good guess

B. Of course not

C. Yes, I think you will

D. You're right on target

4 次の１～５の空欄に(　　)内の語(句)Ａ～Ｆを１つずつ入れて，意味の通じる文法的に正しい英文を完成させるとき，空欄①と②に入る語(句)の記号をそれぞれ答えなさい。

1. It ____ ____ ① ____ ② ____.
(A. that　B. Mary　C. hear　D. say　E. to　F. surprised me)

2. I threw the ball and ____ ____ ① ____ ② ____.
(A. face　B. hit　C. the　D. in　E. it accidentally　F. her)

3. They managed ____ ① ____ ② ____ ____.
(A. own　B. the village　C. on　D. to　E. reach　F. their)

4. It ____ ____ ① ____ ② ____ to the library.
(A. minutes　B. than　C. to walk　D. takes　E. ten　F. less)

5. It ① ____ ② ____ ____ ____ trouble with Anna again.
(A. looks　B. we're　C. have　D. if　E. as　F. going to)

5 次の文章を読み，以下の設問に答えなさい。

[1] Blue gold. These words reveal how precious this natural resource is to us and how fundamental it is to human survival. The debate rages on over who owns, or should own, water, but (1)few people would disagree that plentiful sources of fresh water on Earth are disappearing. Maude Barlow, chairperson of the Council of Canadians, a consumer group, is dedicated to ending the private ownership of the world's water. As part of her struggle to have water declared a basic human right, Barlow has written the book *Blue Gold: The Fight to Stop the Corporate Theft of the World's Water*.

[2] Barlow says that (2)water problems are evident in many different parts of the world. She notes that 22 countries in Africa are without safe drinking water because people simply have no access to it, and that South Africa in particular is in very serious trouble. Latin America is slightly different. Although it has enough water, in many places ordinary people can't get access to it unless they have money. Barlow also believes that China is paying for its efforts to become an economic superpower by making the big mistake of destroying its own water tables*. Two-thirds of the cities in northern China are now severely lacking in water supplies. Eighty percent of all of China's rivers and waterways are polluted beyond use and too hazardous for consumption; 75 percent of India's are the same.

[3] There are two reasons (3)water doesn't reach people. One is that natural sources (4)are running out. The other is that people who can't pay aren't able to get it. Barlow says Latin America is a good example of a place that has a plentiful basic water supply and there is overall enough water for everyone. However, she says, it doesn't get to all the people. She maintains that in this part of the world it's more about politics, about who can pay, than about scarcity. In the dry Middle East, however, the demand for water has surpassed supply. And in some places like South Africa, the problem involves a little bit of both issues. There's not enough water there, but the rich have access to as much as they want. It's very cheap and they're willing and able to pay for it. However, the poor don't have any water at all.

[4] Barlow goes on to describe another important water issue: commodification. She says there are (5)several ways whereby water is commodified. The first is through the big service companies that have moved into the areas of water service, supply, and treatment to build profits. Barlow doesn't have any problem with the private sector* building infrastructure*. However, she feels it's crazy to take something that is needed for life, like fresh water, and allow private companies to divert* it to a for-profit business.

Second, there is the bottled-water industry, which makes billions every year and is still growing an estimated 15 to 20 percent a year. The third area where the commodification of water (6) is occurring is in the large-scale commercial export of water.

[5] Barlow is deeply opposed to commodification because water is necessary for life and there is no substitute for it. She feels there are some areas of life that should be off limits to commodification (7). She says that current water commodification practices should be modified or banned entirely. Water, she maintains, is probably the best example of something that should be kept outside the marketplace, a guaranteed right for all people.

(C engage Learning Inc. Reproduced by permission. www.cengage.com/permissions)

<注>

water table 地下水面　　**private sector** 民間部門[企業]

infrastructure 経済[産業，社会]基盤；インフラ

divert <資金・人などを>元来とは違う目的に当てる，転用する

1. 次の空欄に当てはまる最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

The passage is mainly about _____.

A. how to conserve water in places where there isn't enough

B. the idea that free access to water is a basic human right

C. the fact that there are water shortages all over the world

D. how China and Mexico are dealing with their water problems

2. 第1段落の下線部(1)が表す内容として最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. 豊富な淡水源が世界の各地で失われていることに異義を唱える者はごくわずかである。

B. この地球で海水が無尽蔵の水資源であることを認識している人々の数は少ない。

C. 人が利用できる水の量は地球に存在する水の量のうちごくわずかであることはあまり知られていない。

D. 地下水源は枯渇しているどころか実際には豊富にあると主張する人たちも一定数いる。

3. 第2段落の下線部(2)について，経済の分野で他国に対して大きな影響力を持つ国家となるべく水源の破壊や汚染が進んでしまっているとして本文中で言及されている地域はどこか。最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. Latin America

B. the Middle East

C. South Africa

D. China

4. 第3段落の下線部(3)について，それが政治的な理由によるものとして本文中で言及されている地域はどこか。最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. the Middle East

B. India

C. Latin America

D. 22 countries in Africa

5. 第3段落の下線部(4)の *run out* と同じ意味を表す表現を本文中に求めるとき，最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. disappear（第1段落）

B. (be) evident（第2段落）

C. occur（第4段落）

D. (be) opposed to（第5段落）

6. 次のうち，South Africa について当てはまらないものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. There is a water shortage in the country.

B. The rich can buy as much water as they want.

C. It is very expensive to buy water there.

D. The poor can't afford to buy water.

7. 第4段落の下線部(5)について，本文中で挙げられていないものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. 新規参入の大手サービス企業

B. ボトル入り飲料水を製造する業界

C. 営利目的の大規模な飲料水の輸出

D. メーカーなどから仕入れた商品を一般の消費者に直接販売する小売業

8. 第4段落の下線部(6) *the commodification of water* が表す内容として最も適切なものを1つ選び，記号で答えなさい。

A. wasting water

B. polluting water

C. giving away water

D. selling water

9. 網かけのしてある4つの it のうち，表している内容が水以外のものを1つ選び，記号で答えなさい。

A．第2段落の it

B．第3段落の it

C．第4段落の it

D．第5段落の it

10. 第5段落の下線部(7) *be off limits to commodification* と同じ内容を表す語句を本文中に探し，そのままの形で解答用紙に記入しなさい。

推薦(医・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)　$(a-b+c-d)(a+b-c-d)$を展開して整理しなさい。

(2)　$5x^2-28x+39$ を因数分解しなさい。

(3)　$y=x^2-3x+5$ を x 軸方向に -2，y 軸方向に 2 だけ平行移動して得られる放物線の方程式を求めなさい。

(4)　関数 $y=x^2-8x+12$ の $0 \leqq x \leqq 3$ における最大値，最小値を求めなさい。

(5)　$\sin\theta-\cos\theta=\dfrac{1}{3}$ のとき，$\sin\theta\cos\theta$，$(\sin\theta+\cos\theta)^2$ の値をそれぞれ求めなさい。

(6)　連立方程式

$$\begin{cases} x^2+3x-4<0 \\ 2x^2+x-6 \geqq 0 \end{cases}$$

を解きなさい。

(7)　$\dfrac{1}{2-\sqrt{3}}$ の整数部分を a，小数部分を b とするとき，a および b をそれぞれ求めなさい。

(8)　$x=\dfrac{3-\sqrt{3}}{2}$ のとき，$x^2+\dfrac{1}{x^2}$ を求めなさい。

2　BC = 11，CA = 12，AB = 13 である△ABC を考える。以下の各問いに答えなさい。

(1)　cos ∠A を求めなさい。

(2)　△ABC の面積を求めなさい。

(3)　△ABC の内接円の半径を求めなさい。

3 xについての2つの方程式

$$\begin{cases} kx^2 - 5x + k = 0 \\ x^2 - kx + k^2 - 6k = 0 \end{cases}$$

について，次の条件が成り立つように定数kの値の範囲を定めなさい。ただし，$k \neq 0$とする。

(1) 2つの方程式がともに実数解をもつ。

(2) 2つの方程式の少なくとも一方が実数解をもつ。

(3) 2つの方程式の一方だけが実数解をもつ。

4 aを実数の定数とするとき，関数$f(x) = x^2 - 2ax + 2a$の$0 \leqq x \leqq 4$における最大値M，最小値mを，以下の場合について求めなさい。

(1) $a < 0$のとき

(2) $0 \leqq a < 2$のとき

(3) $2 \leqq a < 4$のとき

(4) $4 \leqq a$のとき

推薦（医・歯・薬・保）、編入（歯）

国　語

一

次の文章を読んで、後の問に答えなさい。

神経工学が社会に与える影響

人間の脳と精神を変えるほどの大きな力は、社会全体にも深い影響を与えると考えられる。精神を変貌させる薬や遺伝子治療などの新しい手段が開発されれば、アルツハイマー病や老衰、慢性痛など、数多くの疾患の治癒も期待できる。「頭のよくなる薬」「頭のよくなる遺伝子」だけでも、現在、精神障害と闘っている何千万という人々が救われることになるのだ。

社会的・経済的な面でもまた、ひじょうに大きな利益が見込まれる。アメリカではアルツハイマー病患者の長期看護に年間一〇〇〇億ドルが費やされている。米国立精神衛生研究所（ＮＩＭＨ）によれば、うつ病を含むそのほかの精神障害に［①］する生産力損失、医療費負担、二次障害の治療費用などのために、アメリカで年間三〇〇〇億ドルの損害が生じているという。もしもアルツハイマー病、うつ病、そのほか深刻な精神障害の発症を減らせれば、年間何百億ドルもの費用が浮くことになる。それに加えて健常者の学習スピードや集中力を向上できれば、さらに何千億ドルもの生産力が得られることになるだろう。

（中略）

このような経済成長率向上の数字は紙の上だけのものではない。現実に利益が上がり、よりよい住まい、より安全な車、よく効く薬などが手に入り、生活の質（ＱＯＬ）が向上するのだ。人間の精神的能力を向上させれば、人間の精神がつくり出すものも皆、向上する。［②］

結果として競争が起こる可能性もある。近い将来、知的能力増強のための薬やそのほかの手段を禁止する国と、擁護する国とに分かれることになるだろう。たとえばアメリカや西欧諸国では治療目的以外の知的能力増強手段は禁止される。一方、中国やインド、そのほか多くのアジア諸国では当たり前に行われる、といったような事態になるかもしれない。

アジア諸国は概して欧米諸国よりも、人間能力増強という考え方になじんでいる。たとえば以前「遺伝子操作に対してどのように考えるか」という調査が国際的に行われたが、「遺伝子操作技術を用いて子どもの性質を望み通りにつくり出す」ことに賛成するアメリカ人は二〇％ほどであるのに対して、インドでは六三％が賛成、タイでは賛成の割合は八三％という途方もない数字になった。これは遺伝子操作だけについての調査だったが、得られた数字は、ある程度、能力増強に対する基本的な考え方を反映しているのではないだろうか。もしもアメリカで知的能力を増強する薬や遺伝子治療が違法とされたとしても、ほかの国では開発は止まらず、それらの技術を擁護する国はほかの国々に比べて高い競争力を持つようになるだろう。

能力増強には種々のプラス面がある一方で、同時に厄介事がついてまわる可能性もある。脳についての詳しい知識が得られれば、新しい麻薬も簡単につくり出せるようになる。まったく害がなく、人生を豊かにしてくれるものも多くできるだろうが、［　③　］すれば中毒になるような危険な薬もできるかもしれない。

また、感情をコントロールできる力が私たちの手に入るとすると、アイデンティティの意識に対する懸念が湧き上がってくるに違いない。感情改変技術が確立すれば、自分の性格を変えようとする人も当然出てくるだろう。友人や家族にはそれが理解できないかもしれない。もしかしたら、攻撃的で暴力的な、敵意に満ちた性格になろうとする人もいないとは限らないし、罪の意識やA良心の呵責、同情を感じなくなるように性格を変えようとする人も出てくるだろう。

（中略）

私たちの精神を変貌させることが可能になれば、それほど過激ではないとしても、この「自分とはいったい何者なのか」という、［　④　］では答えの出ない複雑な疑問に私たちは直面することになるだろう。もし注射一本で性格の一部が変わるとして、内気で控えめだったのが、平気で危険を冒したりスリルを求めるようになるとしたら、それでも私は同じ人間なのだろうか？　もしずっとそんな自分になりたいと思っていたとしたら？　もし友人たちに愛想をつかされたり、あるいはその逆だったら？　それとも、妻と一緒に注射を受けて神経化学的に絆を強めるとしよう。二人の関係はどうなるのだろう？　愛の絆は深まったと言えるのか、それとも安っぽい関係に［　⑤　］ことになるのだろうか？

しかしこういった疑問は、別に新しい技術がなくても出てくるものだ。アルコールその他、ドラッグの影響下にあるとき、私は普段と同じ人間なのだろうか？　私は一〇年前と同じ人間なのだろうか？　新しい言語を学んだり、外国に行ったり、新しい友人をつくったり、新しい仕事に［　⑥　］いたり、信仰する宗教を変えたりしたら、それでも私は以前の私と同じ私なのだろうか？

つまり神経工学は、アイデンティティをがらっと変えてしまうようなものではなく、Bアイデンティティという考えの境界線の一部をはっきりと浮き彫りにして見せてくれるだけなのだ。私たちはつねに変化している。これが現実である。

ラメズ・ナム著：西尾香苗訳

『超人類ー バイオとサイボーグ技術がひらく衝撃の近未来社会』より

（河出書房新社）

設問1　空欄［　①　］に入る最もふさわしいものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

a　派生　　b　影響　　c　依存　　d　起因　　e　該当

設問2 空欄 ② には次の※印以下の一文が入ります。前後の文脈を考慮したうえで、〔 あ 〕〔 い 〕〔 う 〕に入る言葉の組み合わせとして最もふさわしいものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

※人間の〔 あ 〕を〔 い 〕させるテクニックのすべてが、社会全体に〔 う 〕をもたらすだろう。

a 〔 あ 〕能力 〔 い 〕増大 〔 う 〕混乱
b 〔 あ 〕頭脳 〔 い 〕退化 〔 う 〕弊害
c 〔 あ 〕知性 〔 い 〕向上 〔 う 〕配当
d 〔 あ 〕良心 〔 い 〕深化 〔 う 〕利益
e 〔 あ 〕進歩 〔 い 〕加速 〔 う 〕飛躍

設問3 空欄 ③ に入る最もふさわしいものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

a 転用 b 濫用 c 適用 d 援用 e 借用

設問4 空欄 ④ に入る最もふさわしいものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

a 一辺倒 b 一枚岩 c 一捻り d 一家言 e 一筋縄

設問5 空欄 ⑤ に入る最もふさわしいものを以下からひとつ選び、記号で答えなさい。

a 成り下がった
b 繰り下がった
c 引き下がった
d 食い下がった
e 吊り下がった

設問6 空欄 ⑥ には「つ(く)」という言葉が入ります。その最もふさわしい漢字一字を書きなさい。

設問7 傍線部A「良心の呵責」の「呵責」の読みを「ひらがな」で書きなさい。

設問8 傍線部Bはどのような意味なのかを簡潔に説明しなさい。なお、次に挙げた【語句A】を必ず用いるとともに、【語句B】から最低ひとつ(複数あるいは全部も可)を選んで必ず使用すること。文字数は七一文字以上八〇文字以下とします。句読点も一字分に数えます。なお、末尾には句点(。)を付すこと。文頭の一字下げは不要です。

【語句A】 アイデンティティ 感情改変技術

【語句B】 性格 精神 変貌 変える 変わる

二　次の文の傍線部の読みを、送りがなも含め「ひらがな」で書きなさい。

設問1　待合室で転寝をする高齢者が何人か見られた。

設問2　他人を貶めることは慎むべきである。

設問3　伝染病の予防のため、夥しい数の家畜が処分された。

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　教　唆〔きょうしゅん〕

設問2　殺　生〔せっしょう〕

設問3　剽　窃〔ひょうせつ〕

四　次の文の傍線部のカタカナを「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。

設問1　新たな条例がシコウされる。

設問2　若者のブランド品シコウが批判の対象になった。

設問3　ときにはシコウ錯誤を繰り返すことも必要だ。

五　論述には、論理的に常に正しいものと、常に正しいとはかぎらないものとがあります。次の文章が論理的に常に正しければ解答欄に○を、常に正しいとはかぎらなければ×を、それぞれ書きなさい。

【注】「ゆえに」の前の二つの文の叙述内容は常に正しいものであると仮定します。また、叙述の内容が実社会の現実と合っているとはかぎりません。

設問1　哲学書は難解である。この書物は哲学書ではない。ゆえにこの書物は難解ではない。

設問2　この患者が透析を受けるのはいつも午後だ。今は午後だ。ゆえに今、この患者さんは透析を受ける。

設問3　工学部生はIT機器の扱いが得意である。IT機器の扱いが得意な学生は企業に評価されやすい。ゆえに工学部の学生は企業に評価されやすい。

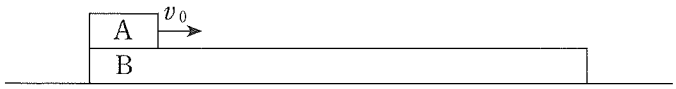
推薦(医・歯・保)，編入(歯)

物　　理

1　80 ℃の水 200 g と 25 ℃の水 800 g を混ぜると水の温度は何℃になるか。水の比熱を 4.2 J/(g・K) とする。

2　長さ 0.40 m の弦を緩まないように両端を固定して張った。この弦を弾いたところ，基本振動をした。弦を伝わる波の波長はいくらか。このときの弦を伝わる波の速さを 320 m/s とすると，弦の振動数はいくらか。

3　図のようになめらかな水平面上に，質量 M〔kg〕の長い板 B が静止している。B の左端に質量 m〔kg〕の小物体 A を置き，A に右向きの初速度 v_0〔m/s〕を与えたところ，A は B の上をすべり始めた。以下の問いに答えなさい。ただし，A と B との間の動摩擦係数を μ，重力加速度の大きさを g とする。また，B と水平面の間には摩擦はなく，A は B の上から落ちないとする。また，右向きを加速度および速度の正方向とする。



(1)　物体 A と B の加速度をそれぞれ求めなさい。

(2)　物体 A が B の上をすべり続けた時間を求めなさい。

(3)　物体 A が B に対して静止したときの，水平面上で静止している観測者から見た A の移動距離を求めなさい。

(4)　物体 A が B に対して静止したときの，水平面に対する物体 A の速度を求めなさい。

4 100 V の電圧をかけると消費電力が 500 W の電熱線 A と，100 V の電圧をかけると消費電力が 400 W の電熱線 B がある。これらの電熱線で水を加熱した。電熱線の発熱量のうち 70 % が水の温度上昇に使われるとする。また，水の比熱を 4.2 J/(g･K) とし，電熱線の抵抗値は温度によって変わらないとして，以下の問いに答えなさい。

(1) 電熱線 A，B にそれぞれ 100 V の電圧をかけたとき，流れる電流を求めなさい。

(2) 電熱線 A，B の抵抗値をそれぞれ求めなさい。

(3) 電熱線 A を用いて，15 ℃ の水 300 g を 100 ℃ まで温めるのに必要な時間は，電熱線 B を用いて，20 ℃ の水 200 g を 70 ℃ まで温めるのに必要な時間の何倍か。有効数字 2 桁で答えなさい。

(4) 電熱線 A と電熱線 B を直列に接続し，その両端に 100 V の電圧をかけたとき，20 ℃ の水 200 g を 70 ℃ まで温めるのに必要な時間を有効数字 2 桁で求めなさい。

(5) 電熱線 A と電熱線 B を並列に接続し，その両端に 100 V の電圧をかけたとき，20 ℃ の水 200 g を 70 ℃ まで温めるのに必要な時間を有効数字 2 桁で求めなさい。

推薦(医・歯・保)，編入(歯)

生　　物

1 次の文章を読み，以下の各問いに答えなさい。

生物の体内で行われる物質の合成や分解などの様々な化学反応(A)を促進させる触媒作用をもつタンパク質を(　①　)という。エネルギーを取り入れて単純な物質から複雑な物質を合成する反応を(　②　)といい，一方で複雑な物質を簡単な物質に分解してエネルギーを取り出す反応を(　③　)という。

生物体内で行われる様々な化学反応でおきるエネルギーの出入りにはATP(B)という物質がかかわっている。この物質は塩基の一種であるアデニンと糖の一種である(　④　)が結合した(　⑤　)に(　⑥　)つのリン酸が結合した構造(C)をしている。このATPの合成はさまざまな生物において行われるが，代表的な(　③　)の例である(　⑦　)においては，ミトコンドリア(D)が重要な役割をはたしている。

問 1　文中の(　①　)～(　⑦　)に最も適する語・数値を以下の選択語群から選び答えなさい。

＜選択語群＞

呼吸	光合成	同化	リボース	ホルモン	異化
アデノシン	グルコース	チミン	酵素	ヒストン	コドン
1	2	3	5		

問 2　下線部Aのような生物体内で行われる様々な化学反応全体を漢字2文字で何というか答えなさい。

問 3　下線部BのATPは略称である。詳細な名称を答えなさい。

問 4　下線部Cのリン酸同士の結合には多くのエネルギーが蓄えられている。この結合の名称を答えなさい。

問 5　下線部Dのミトコンドリアや植物細胞にみられる葉緑体は他の細胞小器官と異なる特徴がみられることから，小さな原核生物が他の生物の細胞内に入り込んで共生することにより形成されたと考えられている。ミトコンドリアと葉緑体が共有する特徴で，他の細胞小器官にはない特徴を二つ答えなさい。

2 次の文章を読み，以下の各問いに答えなさい。

ヒトの体細胞の核にはDNAが含まれる。DNAは構造単位であるヌクレオチドが多数つながった構造をしており，そのつながっている順番を塩基の並び順としてあらわしたのが，DNAの塩基配列である。その塩基にはアデニンとグアニンとチミン，シトシンがあり，この4種類の塩基の配列がヒトのもつ遺伝情報として考えられている。また，ヒトのDNAは細胞が分裂するときに棒状の染色体として確認でき，通常，体細胞1つには同じ大きさと形の染色体が1対ずつある。

問 1　DNAのヌクレオチドを構成する塩基以外の物質について，その名称をすべて答えなさい。

問 2　シャルガフの研究から考えられたDNAのアデニンとグアニンの総数とチミンとシトシンの総数のおおよその比[(A + G)：(T + C)]を整数で答えなさい。
例　○：▽　○▽はそれぞれ数字をあらわす。

問 3　下線の対になって存在している染色体の名称を答えなさい。

問 4　ヒト女性の体細胞1つにある染色体の数を答えなさい。

問 5　ヒトの男性の性染色体構成を英字で表しなさい。

問 6　アデニンとチミンの塩基対よりもグアニンとシトシンの塩基対の方が結合力が強いとされている。その理由を句読点を含めて60文字以内で答えなさい。

3 次の文章を読み，以下の各問いに答えなさい。

体内環境の調節にはホルモンが広くかかわっている。ホルモンは（　①　）分泌腺という組織から分泌され，血液などに直接放出された後に遠く離れているような標的器官であってもそこにある標的細胞に作用してその機能をあらわす。以下にアドレナリンとチロキシンについて示す。

アドレナリンについて

（　②　）という臓器から分泌されるホルモンであるアドレナリンは，「血糖値を（　③　）させる」「心臓に作用して心拍数を（　④　）させる」，「筋肉の毛細血管を拡張して血流量を（　⑤　）させる」「皮膚の血管を縮小して血流量を（　⑥　）させる」というような働きがある。

チロキシンについて

チロキシンは，甲状腺から分泌されるホルモンである。そこで，マウスの甲状腺を取り除く実験を行ったところ，酸素やグルコースの消費が減り活動が鈍くなる結果がでた。さらに，別のマウスで『脳下垂体』を取り除く実験を行った結果，甲状腺を除去した場合と同様の症状となった。しかし，このマウスに『脳下垂体』の抽出物を与えるとこのような症状は起こらなくなった。これらの実験結果から，甲状腺の機能は，脳下垂体から分泌されるホルモンにより調節されていると考えられた。次に，<u>チロキシンを血液中に投与した別の実験による結果では，脳下垂体の一部と視床下部からのホルモン分泌量は抑制されることがわかった</u>。

問 1　（　①　）～（　⑥　）に適する語を答えなさい。ただし，同じ語が入ることもある。

問 2　ホルモンと強く結合する特定のタンパク質が標的細胞にある。このようなタンパク質は一般的に何といわれるか答えなさい。

問 3　甲状腺の機能調節に関わる脳下垂体から分泌されるホルモンとは何か答えなさい。

問 4　下線のような作用とは何か答えなさい。

問 5　『脳下垂体』を取り除いたマウスに『脳下垂体』の抽出物を与える実験において，『脳下垂体』全体の抽出物ではなく，『脳下垂体』の一部のみの抽出物を用いた場合でも同じ結果が得られると考えられた。その脳下垂体の部位の名称を答えなさい。

4 次の文章を読み，以下の各問いに答えなさい。

人口の増加や科学技術の発達にともなって，人間の活動は地球上の生態系に大きな影響を与えている。例えば石油や石炭のような化石燃料を燃やすことで，大気中に（　①　）や，大気汚染を起こす粉じんや窒素酸化物や硫黄酸化物などの化学物質が大量に放出される。これらが地球環境に大きく作用することで，生態系に甚大な影響を与えているのである。

たとえば，大気中の濃度が年々上昇している（　①　）は地表面からの放射される熱を吸収し，その熱の一部を地上に再放射することで地表温度を上昇させる働きがある。このような働きは（　②　）といい，このような働きをもつ気体を（　③　）という。（　③　）については，（　①　）やオゾン層を破壊するフロンなどのほかにも，複数種類の気体がこれまでに報告されている。

これらの気体が大気中に増えることで，年平均気温が上昇する（　④　）という地球レベルでの環境問題が起きていて生物の生息域などに影響を与えているのである。

また，窒素酸化物や硫黄酸化物などが大気中で化学反応を起こして酸となり雨水に溶け込み，pH が 5.6 以下になった場合の雨水を特に（　⑤　）という。この（　⑤　）が地上や水域に降ることで土壌や池や湖沼などの生息環境が酸性化し，樹木の立ち枯れや水生生物などの死をもたらすことになる。

問 1　（　①　）～（　⑤　）に最も適当な語句を入れ，文章を完成しなさい。

問 2　下線の（　①　）の大気中の濃度が年々上昇している理由の一つは化石燃料の大量消費であるが，それ以外の要因も大きく関与しているものがある。化石燃料の大量消費以外で（　①　）の濃度を上昇させると考えられている人間の活動を一つ答えなさい。

問 3　下記の気体から，点線の複数種類の気体がこれまでに報告されている気体として適切なものを全て選びなさい。

水蒸気　　水素　　メタン　　窒素　　酸素　　ヘリウム

問 4　二重線について，（　⑤　）の pH を 5.6 以下とする根拠を述べなさい。

推薦(医・歯・保)，編入(歯)

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，　K：39.0，　Ca：40.0

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 以下の［ア］には数値を，［イ］と［ウ］には元素記号を，［エ］～［キ］には最も適切な語句を答えよ。

(1) 原子番号が 31 の原子は，N 殻に［ア］個の電子をもつ。

(2) O^{2-}，F^-，［イ］$^{2+}$ は，18 族元素の［ウ］の原子と同じ電子配置をもつ。

(3) 同じ元素の単体で構造や性質が異なる物質どうしを，互いに［エ］という。

(4) 同一元素の原子で［オ］の数が異なるため質量数が異なる原子どうしを，互いに同位体という。

(5) 固体を加熱したとき，液体を経ないで直接気体になる変化を［カ］という。

(6) 少量の食塩を含む硝酸カリウムから，温度による溶解度の違いを利用して，純粋な硝酸カリウムを得るための操作は［キ］である。

2 以下の(a)～(f)の分子のうち，構成する原子間の結合が(1)単結合のみ，(2)二重結合のみ，(3)三重結合のみから成るものを，それぞれすべて選び，(a)～(f)の記号で答えよ。

(a) 水素分子

(b) 窒素分子

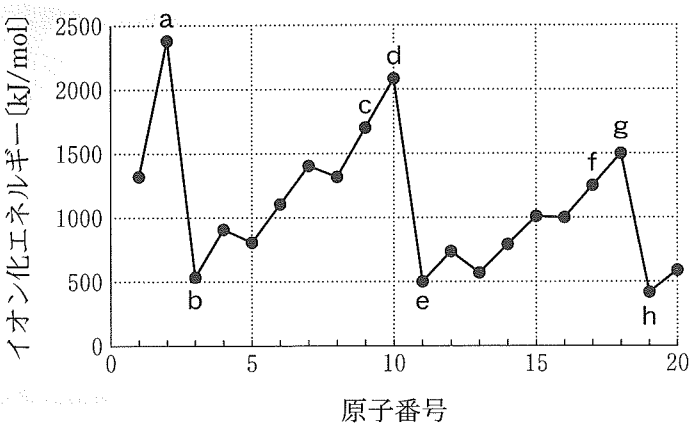
(c) 水分子

(d) 二酸化炭素分子

(e) 過酸化水素分子

(f) フッ素分子

3 原子番号 1 ～20 の元素のイオン化エネルギーを図に示す。以下の(1)および(2)に答えよ。



(1) 元素 a～h の価電子は，それぞれ何個か。

(2) ［ア］～［エ］にあてはまる適切な語句あるいは元素記号を記入せよ。

グラフ中に示した原子の中で，特に化学的性質がよく似ている a，d，g は［ア］元素，b，e，h は［イ］元素，c，f は［ウ］元素とよばれる。元素 d，e，f の中で，電子親和力がもっとも大きい元素の元素記号は［エ］である。

4 塩素原子には ^{35}Cl と ^{37}Cl の 2 種類の同位体が存在する。存在比が $^{35}Cl : {}^{37}Cl = 3 : 1$ として，以下の(1)および(2)に答えよ。ただし，C と H の同位体は 1 種類のみとし，それぞれの相対質量を 12.0，1.0 とする。

(1) 質量数の異なる 3 種類のジクロロメタンの化学式を，例にならって記せ。

(例) 塩化水素の場合：$H^{35}Cl$，$H^{37}Cl$

(2) ^{35}Cl と ^{37}Cl の相対質量をそれぞれ 35.0，37.0 として，3 種類のジクロロメタンについての相対質量の平均値を小数点以下 1 位まで求めよ。

5 以下の問に答えよ。

a）以下の(1)～(4)の化学反応式の係数 a ～ d を答えよ。係数が 1 の場合でも 1 と記すこと。

(1) $a\,C_3H_8 + b\,O_2 \rightarrow c\,CO_2 + d\,H_2O$

(2) $a\,Ca + b\,H_2O \rightarrow c\,Ca(OH)_2 + d\,H_2$

(3) $a\,NH_3 + b\,O_2 \rightarrow c\,NO + d\,H_2O$

(4) $a\,FeS_2 + b\,O_2 \rightarrow c\,Fe_2O_3 + d\,SO_2$

b）次の(1)～(3)の反応を化学反応式で記せ。

(1) 炭酸カルシウムに塩酸を加えると，塩化カルシウムと二酸化炭素と水が生じた。

(2) 酸化マンガン(Ⅳ)と塩酸が反応すると，塩化マンガン(Ⅱ)と塩素と水が生じた。

(3) 過酸化水素と硫化水素が反応すると，硫黄と水が生じた。

6 2 種類の気体 A と B は，どちらも常温で無色・無臭である。A は酸化物で，水酸化カルシウム水溶液に通すと溶液が白濁する。B は単体である。いま，標準状態において体積が 67.2 mL，質量が 100 mg の，A と B を混合した気体が存在する。この混合気体の全量を十分量の水酸化ナトリウム水溶液に通したところ，A が完全に吸収されて残りの気体の体積は標準状態で 44.8 mL となり，また，質量は 56 mg となった。気体 B は溶液に全く溶けないものとして，以下の(1)～(6)に答えよ。

(1) A の化学式を答えよ。

(2) A と水酸化ナトリウムとの反応の化学反応式を答えよ。

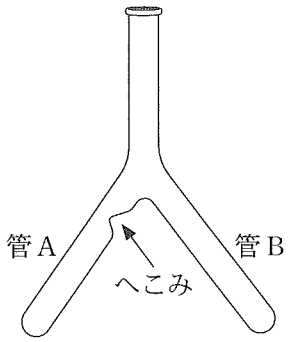
(3) 混合気体に存在した A の物質量〔mol〕を有効数字 2 桁で答えよ。

(4) 混合気体に存在した B の物質量〔mol〕を有効数字 2 桁で答えよ。

(5) B の分子量を整数で答えよ。

(6) B の分子式を答えよ。

7 図に示すふたまた試験管を用いて，①亜鉛と塩酸を反応させ水素を発生させる実験を行った。ふたまた試験管のへこみのある管Aに［ア］をへこみのない管Bに［イ］を入れ，②(管Aから管B，管Bから管A)へ試薬を移して反応させた。



(1) ［ア］と［イ］にあてはまる適切な語句または化学式を記せ。

(2) 下線部①の反応を化学反応式で記せ。

(3) 下線部②の正しい語句を選べ。

(4) この反応で，亜鉛は酸化剤と還元剤のどちらとして働いているか答えよ。

(5) 次の金属の中で，塩酸と反応して水素が発生するものをすべて選べ。

Na，Fe，Cu，Pt

推薦(薬)

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,

S：32.0,　K：39.0,　Ca：40.0,　Mn：55.0

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 以下の［ア］には数値を，［イ］と［ウ］には元素記号を，［エ］～［キ］には最も適切な語句を答えよ。

(1) 原子番号が 31 の原子は，N 殻に［ア］個の電子をもつ。

(2) O^{2-}，F^-，［イ］$^{2+}$ は，18 族元素の［ウ］の原子と同じ電子配置をもつ。

(3) 同じ元素の単体で構造や性質が異なる物質どうしを，互いに［エ］という。

(4) 同一元素の原子で［オ］の数が異なるため質量数が異なる原子どうしを，互いに同位体という。

(5) 固体を加熱したとき，液体を経ないで直接気体になる変化を［カ］という。

(6) 少量の食塩を含む硝酸カリウムから，温度による溶解度の違いを利用して，純粋な硝酸カリウムを得るための操作は［キ］である。

2 以下の(a)～(f)の分子のうち，構成する原子間の結合が(1)単結合のみ，(2)二重結合のみ，(3)三重結合のみから成るものを，それぞれすべて選び，(a)～(f)の記号で答えよ。

(a) 水素分子

(b) 窒素分子

(c) 水分子

(d) 二酸化炭素分子

(e) 過酸化水素分子

(f) フッ素分子

3 塩素原子には^{35}Clと^{37}Clの2種類の同位体が存在する。存在比が^{35}Cl：^{37}Cl＝3：1として，以下の(1)および(2)に答えよ。ただし，CとHの同位体は1種類のみとし，それぞれの相対質量を12.0，1.0とする。

(1) 質量数の異なる3種類のジクロロメタンの化学式を，例にならって記せ。

(例) 塩化水素の場合：$H^{35}Cl$，$H^{37}Cl$

(2) ^{35}Clと^{37}Clの相対質量をそれぞれ35.0，37.0として，3種類のジクロロメタンについての相対質量の平均値を小数点以下1位まで求めよ。

4 以下の問に答えよ。

a）以下の(1)～(4)の化学反応式の係数a～dを答えよ。係数が1の場合でも1と記すこと。

(1) $aC_3H_8 + bO_2 \rightarrow cCO_2 + dH_2O$

(2) $aCa + bH_2O \rightarrow cCa(OH)_2 + dH_2$

(3) $aNH_3 + bO_2 \rightarrow cNO + dH_2O$

(4) $aFeS_2 + bO_2 \rightarrow cFe_2O_3 + dSO_2$

b）次の(1)～(3)の反応を化学反応式で記せ。

(1) 水酸化カルシウム水溶液に二酸化炭素を通すと，炭酸カルシウムと水が生じた。

(2) 炭酸カルシウムに塩酸を加えると，塩化カルシウムと二酸化炭素と水が生じた。

(3) 過酸化水素と硫化水素が反応すると，硫黄と水が生じた。

5 以下の(ア)～(オ)は，実験室で各種気体を発生させる操作に関する記述である。以下の(1)～(4)に答えよ。

(ア) 銅に希硝酸を加える。

(イ) 亜鉛に希硫酸を加える。

(ウ) 硫化鉄(Ⅱ)に希硫酸を加える。

(エ) 塩化ナトリウムに濃硫酸を加えて加熱する。

(オ) 酸化マンガン(Ⅳ)に濃塩酸を加えて加熱する。

(1) 各操作で発生する気体の名称を記せ。

(2) 操作(ア)で発生した気体は，空気中で変化しやすい性質がある。この変化を化学反応式で示せ。また，この反応を防ぐために最適な気体の捕集法の名称を記せ。

(3) 操作(イ)～(オ)のうち，下方置換法で捕集するのが適している気体を発生させる操作をすべて選び，(イ)～(オ)の記号で答えよ。

(4) 操作(オ)の反応の前後における Mn と Cl の酸化数を記せ。

6 反応1，反応2について，以下の(1)および(2)に答えよ。

ベンゼン＋（　①　）$\xrightarrow{\text{触媒}}$ クメン $\xrightarrow{\text{酸素}}$（　②　）$\xrightarrow{\text{希硫酸}}$ フェノール＋（　③　）　【反応1】

フェノール＋ $3\,HNO_3 \xrightarrow{\text{濃硫酸}}$（　④　）＋ $3\,H_2O$　【反応2】

(1) ①～④の化合物名を記せ。

(2) ④の構造式を記せ。

7 次の文を読み，以下の(1)～(3)に答えよ。

ある果実に含まれ，分子式 $C_4H_6O_5$ で表される酸性の有機化合物Aがある。このAを希硫酸存在下でエタノールと反応させると，分子式 $C_8H_{14}O_5$ のエステルBを生じた。さらに，このエステルBに無水酢酸を反応させると分子式 $C_{10}H_{16}O_6$ の化合物Cを生じた。化合物A～Cにはいずれも不斉炭素原子が存在した。

また，Aを熱すると脱水反応が起こり，2種類の立体異性体をもつ分子式 $C_4H_4O_4$ の化合物DとEを生じた。DとEはどちらも不斉炭素原子をもたず，臭素と反応して臭素の色を脱色した。Dは160℃に加熱すると分子内脱水反応を起こし，酸無水物Fに変化した。Eは同じ温度に加熱しても変化しなかった。

(1) Aの構造式を記せ。不斉炭素原子には＊をつけること。

(2) DおよびEの名称を記せ。

(3) Fの構造式を記せ。

8 A～Hはそれぞれ，選択肢①～⑧のいずれかの糖である。A～Hについて，実験(a)～(d)の結果を得た。A～Hはそれぞれどの糖に該当するか，番号で答えよ。

実験(a)：A～Hの粉末0.1 gを冷水10 mLに入れ，よくかき混ぜたところ，A～Hのうち，GとHは溶けなかったので加熱した。加熱するとGは溶けたが，Hは溶けなかった。

実験(b)：A～Gの水溶液にフェーリング液を加え加熱すると，FとG以外の水溶液で赤色沈殿を生じた。

実験(c)：FとGの水溶液に希硫酸を加え煮沸し，その後冷却してから，炭酸ナトリウムを泡が出なくなるまで加えた。その後，フェーリング反応を調べると，いずれも赤色沈殿を生じた。

実験(d)：BとCを実験(c)と同様に加水分解した後，その生成物を調べたところ，BからはAのみが，CからはAとDの2種の単糖が得られた。

選択肢

① ガラクトース　② グルコース　③ スクロース　④ セルロース

⑤ デンプン　⑥ フルクトース　⑦ マルトース　⑧ ラクトース

9 テトラペプチドAに関する次の文を読み，以下の(1)～(3)に答えよ。

テトラペプチドAは，表1に示したα-アミノ酸のうちの互いに異なる4つが，ペプチド結合により直鎖状につながったものである。Aに水酸化ナトリウム水溶液を加えてから，少量の硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加えると赤紫色を呈した(a)。また，Aを部分的に加水分解したところ，3種類のジペプチドB，C，Dが得られたが，BとCのそれぞれの水溶液に，濃硝酸を加えて加熱した後，アンモニア水を加えて塩基性にすると，いずれも橙黄色を呈した(b)。さらに，CとDのそれぞれの水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱後，酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加えると，いずれも硫化鉛(Ⅱ)の黒色沈澱が生じた。さらに，BとDを加水分解することにより，Bには不斉炭素原子をもたないアミノ酸が，Dには1分子中にカルボキシ基を2個もつ酸性アミノ酸が含まれていることがわかった。

表 1

名　称	略記号	分子量
グリシン	Gly	75
アラニン	Ala	89
セリン	Ser	105
システイン	Cys	121
アスパラギン酸	Asp	133
リシン	Lys	146
チロシン	Tyr	181

(1) 下線部(a)および(b)は，それぞれ何という呈色反応か，記せ。

(2) テトラペプチドAの分子量はいくつか，整数値で答えよ。ただし，アミノ酸の分子量は表1に記した数値を用いること。

(3) テトラペプチドAに含まれるアミノ酸は，N末端から順にどのような順序で結合していると考えられるか，考えられる2つの順序のうちの一方を答えよ。ただし，表1のアミノ酸の略記号を用い，Gly-Ala-Ser-Cysのような形で答えること。