

令和 8 年 度

医学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験)

歯学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験・編入学試験)

薬学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験)

保健医療学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験)

基礎学力試験問題

英 語(医学部・歯学部・薬学部・保健医療学部) 1～5 (1～8 ページ)

数 学(医学部・歯学部・薬学部・保健医療学部) 1～4 (9～10 ページ)

国 語(医学部・歯学部・薬学部・保健医療学部) 1～7 (11～18 ページ)

物 理(医学部・歯学部・保健医療学部) 1～7 (19～20 ページ)

生 物(医学部・歯学部・保健医療学部) 1～4 (21～28 ページ)

化 学(医学部・歯学部・保健医療学部) 1～6 (29～32 ページ)

化 学(薬学部) 1～8 (33～38 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・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。

科目	大問	出典情報
英語	大問 4	Paul MacIntyre David Bohlke, Reading Explorer 2, "Will Polar Bears Survive?", Additional Reading Practice(Unit 10B), Cengage Learning, Cengage Learning Inc. Reproduced by permission. www.cengage.com/permissions
英語	大問5	Tony Laszlo, Speed friending,The Japan Times ST: June 22, 2018
国語	大問1	AIに負けない子どもを育てる、新井紀子著、東洋経済新報社、2019、pp.192-196

令和8年度 入学試験 問題訂正

医学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験)

歯学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験・編入学試験)

薬学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験)

保健医療学部(学校推薦型選抜入学試験・卒業生推薦入学試験)

基礎学力試験問題

化学(薬学部)

【訂正】

問題冊子 34ページ

推薦(薬) 化学 問題 3 1行目

(誤) ……以下の(1)～(3)に答えよ。

(正) ……以下の(1)～(4)に答えよ。

推薦(医・歯・薬・保)，編入(歯)

英 語

1 1～3 は下線部の発音が他と異なる単語をそれぞれ1つずつ選び，4～5 は発音が異なる単語のペアをそれぞれ1つずつ選び，記号で答えなさい。

1. A. phonesu B. jokesu C. gamesu D. filesu
2. A. smoothu B. breatheu C. toothu D. togetheru
3. A. allowu B. followu C. cloudu D. brownu
4. A. bare — bear B. right — write C. pull — pool D. weight — wait
5. A. battle — bottle B. weak — week C. one — won D. pair — pear

2 次の各文について、1～3は()に共通して入るものを、4～5は下線部と同じ意味のものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

1.

- Turn () the lights before you go to bed.
- I've run () of sugar. I'll have to remember to buy some when I go out shopping.
- The plan is hard to carry ().

A. in B. out C. about D. with

2.

- Bob looks () on his brother for not being good at sports.
- Congress has turned () the bill.
- They broke () part of the wall.

A. over B. under C. before D. down

3.

- During the recession 1,000 workers were laid () at the factory.
- Don't put () answering the letter.
- He took () his glasses.

A. off B. below C. at D. after

4. I don't think she takes after her mother.

A. admire B. resemble C. respect D. follow

5. The olive branch stands for peace.

A. represent B. create C. recommend D. introduce

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. Proof of parallel universes radically () from our own may still lie beyond the domain of science.
A. different B. difference C. is different D. differs
2. The house () you can see the red roof is ours.
A. how B. of which C. for which D. which
3. America is not the same country () it used to be.
A. with B. for C. to D. as
4. The lecture was intellectually stimulating. The professor's delivery style was rather monotonous, ().
A. although B. though C. but D. because
5. They must be happy to () the project.
A. finishing B. finished C. have finished D. had finished
6. I was very tired yesterday. I wish I () to bed earlier the night before, but I stayed up late watching TV.
A. went B. had gone C. would go D. gone
7. The sidewalk was covered with () leaves.
A. fell B. be falling C. fallen D. to fall
8. The Incas grew corn, potatoes, and quinoa. Quinoa is a grain they () make cereal, flour, and soups.
A. are used to B. used to C. had used D. used
9. () a lot of time on the report, the student was disappointed when he received a poor grade.
A. Spent B. Being spent C. Having spent D. Had spent
10. She has made () in speaking English.
A. many progresses B. many progress C. a lot of progresses D. a lot of progress

- 4 空欄【 あ 】～【 お 】に入る文として意味が通じるように、{ }内の語句を並べ替えて英文を作るとき、(1)と(2)に入る語句の記号を答えなさい。

Will Polar Bears Survive?

Wild polar bears are only found in the Arctic, the region around the Earth's North Pole. This region sits in the middle of the Arctic Ocean. Although it is an ocean, you could walk across it. It is so cold the surface freezes into ice. Most polar bears live and hunt on the ice. 【 あ 】.

In the southern regions of the Arctic, the ice melts in the summer. When this happens, polar bears move onto land. Land is not the best place for polar bears because they are cut off from their main food supply: fish and seals. Hunting on land is hard work. 【 い 】. Just 12 seconds of running can burn more energy than a polar bear would get from eating a whole seal!

Scientists measuring arctic temperatures have discovered an alarming trend. The Arctic is heating up. As it becomes warmer, ice melts earlier in the year. 【 う 】, forcing them onto land sooner. Many polar bears cannot find enough food on land.

For polar bears, warmer weather could mean disaster. They have to find enough food to survive the warmest months. Already in some areas, the bears must eat enough in only three or four months to last the rest of the year. 【 え 】.

Polar bears have a history of survival. 【 お 】: on ice or on land. They adapt to survive. Scientists are not sure what will happen to polar bears. But there is hope that polar bears will survive despite the challenges they face in a warmer world.

【 あ 】

The ice () (1) () () (2)

{A. a polar bear's B. enough C. weight D. to hold E. is strong}

【 い 】

Polar bears need to () (1) (2) () () to walk

{A. use B. as much C. twice D. other animals E. energy as}

【 う 】

This gives () (1) () (2) ()

{A. the ice B. less time C. to hunt D. on E. the bears}

【 え 】

That () () () (1) () (2)

{A. means B. at all C. eating D. nothing E. go for months F. they}

【 お 】

Their eating habits () (1) (2) () ()

{A. food B. change C. where they D. can find E. depending on}

5 次の英文を読み、以下の設問に答えなさい。

- [1] Remember trying to fit in to *school cliques — sometimes succeeding, sometimes not? I'm not talking about clubs or circles, which are easy to get into, but cliques, which are not. Membership in a clique is gained and maintained not so much by being a *bird of a feather as by eagerly *chasing off the other birds. 【 ア 】
- [2] Somehow, I had almost convinced myself that there weren't any cliques around when I was in school, back in my state of New Jersey. But they were all there: the *sporty jocks, the *proper preps, the *smarty-pants nerds. Perhaps I'd forgotten about them because I hadn't been a member. 【 イ 】
- [3] My son is now in middle school, and I know from his experience that kids nowadays are *clumping and being clumped into more or less the same groups as in my day. Although gadgets and trends change with the times, basic social behavior hasn't. 【 ウ 】
- [4] Someone who, like me, ends up on the outside of these “in groups” is called a lone wolf. Paradoxically, they too can form a group: loners. Frankly, I find this puzzling. 【 エ 】
- [5] Alternatively, loners may look to students in other grades for friendship. This was the choice that I made. Older kids were wise and experienced enough to know almost as much as adults — sometimes more. By hanging out with one or two of them, I eventually figured out that the world is bigger than I had been led to believe. For me, at any rate, these communications taught me more about work, life and morality than anything I learned in class.
- [6] If schools facilitate friendships between grades, they can help today's kids to *step around the cliques. One way to encourage this is called “speed friending.” For this, students all pair up in a hall and, for a few minutes, ask and answer simple, *engaging questions. The kids then switch partners and repeat, switch and repeat, all while trying to remember names and faces. Think *speed dating without the dating, or speed networking without the business cards.
- [7] Partly as a reaction to the U.S.'s many school shootings, in which shooters are often loners, speed friending is being implemented increasingly in high schools. By *fostering more diverse *bonds among students, educators hope to counter isolation. Sounds like a good idea, and not only when violence is commonplace. By reaching up a grade or two, a kid might find a ⁽¹⁾*once-in-a-lifetime mentor. By reaching down, they can become one. ⁽²⁾At the very least, they'll have a few more chances to *wave and *nod hello on campus. And maybe something might just “click,” turning new *acquaintances into real friends.

<注> **school clique** 学校内での閉鎖的な特定の友達グループ
a bird of a feather 同類の人 **chase off** 追い払う
sporty jock 体育会系男子
proper prep いいところのお坊ちゃま・お嬢さま
smarty-pants nerd 知ったかぶりのオタク **clump** 群れる
step around 避ける, 回避する **engaging** 興味を引く
speed dating 短時間ごとに相手を替えて多くの人と会話をする出会いのイベント
foster 育む **bond** 絆
once-in-a-lifetime mentor 一生に一度の[かけがえのない]メンター[指導者, 助言者, 相談相手]
wave 手を振る **nod hello** 会釈する
acquaintance 知人, 知り合い

1. 第1段落の **school cliques** について述べたものとして、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) いつの時代にも存在している。
- (2) 誰でも簡単に仲間に入ることができる。
- (3) メンバーになるには、同じ趣味や性格であることが重要である。
- (4) メンバーの座は、他の仲間を追い払うことによって獲得される。
- (5) メンバーの中には、一匹オオカミといわれる人たちがいる。

2. 第5段落の **more** 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. 年上の子供たちは大人以上に賢く、また経験が豊富であること
- B. 同学年の友だちより、異なる学年の友だちのほうが多いこと
- C. 一匹オオカミとなって過ごす者の数が増えていること
- D. 著者が選んだ選択は期待以上のものだったこと

3. 第6段落の **speed friending** について述べたものとして、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) speed friending は、学年を超えた友だち作りに役立つ。
- (2) speed friending は、恋愛を目的としたスピードデーティングの方法をそのまま使っている。
- (3) アメリカでは学校銃乱射事件を受けて、speed friending を導入する高校が増えている。
- (4) speed friending では、学生はペアになり、長時間じっくり質問し合う。
- (5) speed friending の目的は、学生間の孤立を防ぐことである。

4. 次の文が入る文脈上最も適切な場所を1つ選び、記号で答えなさい。

How can you be in a group, and still be alone?

- A. 【 ア 】
- B. 【 イ 】
- C. 【 ウ 】
- D. 【 エ 】

5. 下線部(1)について、次の問いに日本語で答えなさい。

- ① when violence is commonplace とは、本文中でどのような学校の状況のことを述べているか、具体的に説明しなさい。
- ② 下線部(1)はどのようなことを述べているのか。本文の記述に基づき、簡潔に説明しなさい。

6. 下線部(2)について、次の問いに日本語で答えなさい。

- ① 下線部(2)の they と one は、それぞれ本文中でどのような生徒を指しているか。
- ② 下線部(2)は、speed friending の活動を通じて生徒がどのような役割や経験を得ることを伝えているか。本文の記述に基づき、簡潔に説明しなさい。

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) $(x^2y^2 - xy + 1)^2(xy + 1)^2$ を展開しなさい。
- (2) $x^2y - xyz + xy^2 - x - y + z$ を因数分解しなさい。
- (3) 2次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフを y 軸に関して対称移動させ、 x 軸方向に 5 だけ平行移動し、さらに y 軸方向に -2 だけ平行移動したところ $y = -2x^2$ のグラフと一致したという。このとき、定数 a , b , c の値を求めなさい。
- (4) x の方程式 $|x^2 - 4| + 2x = 0$ を解きなさい。
- (5) すべての x に対し $x^2 - 4ax + 3a^2 + a + 6 > 0$ となるような定数 a の値の範囲を求めなさい。
- (6) x についての 2 次方程式 $x^2 + kx + 6 = 0$, $x^2 + 2x + 3k = 0$ が共通の実数解を持つとき、定数 k の値を求めなさい。

2 関数 $y = x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 4x + 3$ について以下の各問いに答えなさい。

- (1) $t = x^2 - x$ とおくとき、 y を t の式で表しなさい。
- (2) $0 \leq x \leq 2$ のとき、 y の最大値、最小値とそのときの x の値をそれぞれ求めなさい。

3 三角形 ABC において $\angle CAB = 60^\circ$ ， $AB = 2$ ， $BC = \sqrt{5}$ であるとき，以下の各問いに答えなさい。

- (1) CA の長さを求めなさい。
- (2) 三角形 ABC の面積を求めなさい。
- (3) 三角形 ABC の外接円の半径を求めなさい。

4 2 次方程式 $x^2 - 2(2k - 3)x + 4k^2 - 12 = 0$ が次の条件を満たすような定数 k の値の範囲をそれぞれ求めなさい。

- (1) 異なる 2 つの正の解をもつ。
- (2) 一方の解は正，他方の解が負である。

国語

【注意事項】

- 一、解答はすべて解答用紙ならびに指定の解答欄に記入すること。
- 二、問題用紙への書き込みは自由とするが、採点の対象とはならない。

一

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

賢明なるソクラテスが予見したように、私たちは文字、つまり「書記言語」というテクノロジを手によって、アイヌ民族が持っていたような長い話を正確に暗誦する力を失いました。同様に、スマートフォン^①の普及は、幼児が接する大人たちがSNSやゲームに集中する時間を増やし、大人同士の会話を聞く時間や自分に話しかけてくれる時間を劇的に減らしました。それが子どもたちから「何らかの力」を急速に奪いつつある、と考えるのが妥当でしょう。その影響がどこまで広がるか、私たちはまだ知りません。全容を知るところにはたぶんすべてが手遅れです。

小学校では「効率よく算数や漢字や、重要キーワードを覚えさせる」ためのドリルやワークシートを多用するのではなく、まずは自分の気分や力加減をコントロールしながら作業に集中できるようにすることを目指したほうがいいです。その中には、筆算の桁をそろえることや、板書を正確にある程度の速さでノートに写すことや、手順書どおりに実験をしてその結果を見たとおりに記録することが含まれます。こういうと多くの人に「そんな^② 作業を子どもに強いてどうするんだ。そういうことこそAIやロボットに置き換えられる」と言われます。

それは違います。なぜ違うかというと、人間とコンピュータの仕組みが違うからです。コンピュータには「集中する」ということは、ありません。膨大なデータを集めて、それらの統計を取ることにによって最適解を探します。一方、人間はそんな芸当はできません。人間がコンピュータと本質的に異なり、そして優れている点は、「意味が^④(なぜか)わかること」と「欲求があること」と「全力で怠けようとする」というところではないかと思えます。

(略) 板書を正確にある程度の速さで写すには、文字単位で覚えていては到底間に合いません。単語単位でも無理で、文節や文の単位で覚えられるようになる必要があります。しかし、文節や文は長いので、意味がわかっていなければ覚えられないのです。試しに次の2つの文字列を写ししてみるといいでしょう。

1. おじいさんは山へ柴かりに、おばあさんは川へせんたくに行きました。
2. 吾チエ伊養田陽著上でいようえ&ううえ與病く#で碑を食え趙下れ懸)

両方とも34文字ですが、1は一度か二度見れば正確に写すことができるでしょう。一方、2はどうでしょう。（特殊な能力でもない限り）10回以上は確認しなければ写せないに違いありません。意味がわかるというのは、それくらい人間にとって物事を ⑤ にする力があるのです。

3. 1とそれ自身以外の約数を持たない、1より大きな整数を素数という。

3は1と同じく34文字です。私は一度見れば正確に写すことができます。一方で、4回以上読み返さないと写せない読者もいることでしょう。「1とそれ自身以外の約数を持たない」という文字列が、意味としてスツと入ってこないからだろうと思います。だいたい「それ自身以外」という言い回しは、数学（か法律）に特有のものでメールやビジネス書には登場しません。SNSでこんな文ばかり書いたら、フォロワーは増えないし、LINEだったら友達を失います。多くの人にとって意味を理解する上で ⑥ 認知負荷がかかる文章だからです。

小中学生も同じで、1はほとんどの生徒が1分程度で写すことができます。一方、3は特に難しい漢字を使っていないのに2倍以上かかることが多いです。だから、少なからぬ中学校の数学の先生は3の文を黒板から写させる代わりに、こんなワークシートを配ってしまいます。

4. 1とそれ自身以外の約数を持たない、1より大きな整数を（ ）という。

そうすると生徒は「1 それ自身 約数」と書いてみると、（ ）に入れるのは素数だろう、という変な覚え方をしてしまいます。人間が怠けることの天才であることの好例です。

意味を理解しなければ、板書を写し終えることはできません。板書を写すには、意味を理解しなければなりません。穴埋め式プリントは「一人も取りこぼさないようにして、全員が十分に考え、議論をする時間を確保するため」に考案され、広まりました。

しかし、その ⑦ によって、生徒が文章の意味を考える ⑧ ことによって写す時間を短縮しようとする 機会を奪うことにもなったのです。小学校のうちに1時限分の板書を写せるようになることを目標とするのが妥当だと私が考える根拠はそこにあります。

小学生の間に身につける必要があることに、他にも自分の気分をコントロールしながら桁を注意深く合わせたり、点に合わせて定規を押さえて線を引いたり、指に力を入れないようにしながらコンパスで円を描いたりすることも含まれます。

実験や調理実習の手順書を読んでそのとおりに実行し、そこで起こったことを起こったとおりに文章で表現することも小学生のうちに身につけたいことです。それがゆくゆくレポートを書く際の基礎となります。実は「見たことをそのとおりに書く」というのは、易しいようでいて難しいのです。

小学校の生活科や理科では、ひまわりやアサガオの観察日記から始まって、手回し発電機を

使った豆電球とLEDのエネルギー効率の比較まで様々な観察や実験を通して、「見たとおりのことを書く」とこと、そこから自然の理や技術の仕組みを論理的に学ぶように設計されています。

しかし、⑩。「豆電球とLEDの光る時間をくらべてみよう」というタイトルがついたワークシートがあり、手回し発電機をそれぞれ50回ずつ回したときに、豆電球とLEDがそれぞれ何秒光り続けたかを書くための表が準備されていて、その下に

()のほうが ()より長く光った。

を穴埋めするようなワークシートが準備されていると、生徒は⑪か、を察知してしまいます。6年生であれば、「同じ条件の下で比較するときは、表やグラフを使うと、わかりやすい」ということや、観察したことを「LEDのほうが豆電球よりも長く光った」という文章として記録すべきことは生徒自身でたどり着いてほしいのです。

(新井紀子『A1に負けない子どもを育てる』東洋経済新報社)

問1 傍線部①と以下のへ 内の文は意味が同じか、あるいは異なるかを考え、同じであれば○、異なっていれば×を書きなさい。

〈大人たちが幼児といっしょにSNSやゲームに集中する時間が増す一方で、大人同士が話すのを聞いたり大人と幼児が会話したりする時間が劇的に減ったのは、スマートフォンが普及したことが原因です。〉

問2 ②に入る最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- A 年齢を無視した高度な
- B 教師こそがやるべき
- C 誤りの許されない
- D 単調で創造性がない

問3 傍線部③と以下のへ 内の文は意味が同じか、あるいは異なるかを考え、同じであれば○、異なっていれば×を書きなさい。

〈コンピュータが集めた膨大なデータの統計を取ることで得られる最適解が、いわばコンピュータにとって「集中する」ということに相当するものです。〉

問4 傍線部④の意味として最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- A 意味というものがどのようにして生じるのか、わかる。
- B どうしても意味がわかるのかについて、その理由がわかる。
- C 意味はわかるのだが、意味がわかる理由はわからない。
- D わかるということの意味とはどのようなことか、わからない。

問5

⑤

に入る最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- A 容易
- B 単純
- C 簡潔
- D 平板

問6

傍線部⑥「認知負荷がかかる文章」とはどのような文章のことなのか、「文章のこと。」という文末に続くよう、20文字以内で説明しなさい。

【注】専門用語としての解説ではなく、文中における意味の説明を求める問題です。

問7

⑦

に入る最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- A みくびり
- B 思いやり
- C ものぐさ
- D こだわり

問8

傍線部⑧は、人間の持つある特性に基づいて書かれていますが、その特性とはどのようなものなのか、「特性」という言葉に続くよう、文中の言葉10文字以内をそのまま書き抜きなさい。なお、解答は最初の3つの段落の中から探すこと。

【注】文中に「特性」という言葉があるということではありません。

問9

傍線部⑨と以下のへ 内の文は意味が同じか、あるいは異なるかを考え、同じであれば○、異なっていれば×を書きなさい。

「見たとおりのことを書く」ことを学ぶよう設計されているとともに、「見たとおりのことを書く」ことを通じて論理的に自然の理や技術の仕組みを学ぶようにも設計されています。」

問10 空欄 ⑩ に入る最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- A 見たことを書くというだけの作業は教材になりにくいのです
- B この場合は正確さよりも簡潔さのほうが重要です
- C こうした入り組んだ作業にはかなりの時間がかかります
- D ここでもまたワークシートとプリントが邪魔をします

問11 空欄 ⑪ に入る最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

- A 何を実験してどんな結論を書けば「OKになる」早く作業から解放される」
- B 実験と結論をどう関係づければ「正確な答えになる」高得点が得られる」
- C 結論の文字数をどのくらいにすれば「先生が満足する」受けがよくなる」
- D 実験と結論のどちらを重視すれば「的確な解答になる」説得力が増す」

二

次の文の傍線部の読みをひらがなで書きなさい。

問 1 貴重な歴史的文献の散逸を阻止する必要がある。

問 2 この都市は軍事上の要衝とみなされている。

問 3 度重なる失敗にメンバー全員が懲りてしまった。

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。

問 1 私 淑〔ししゅく〕

問 2 頒 布〔ぶんぷ〕

問 3 稼〔とつ〕ぐ

四

傍線部のカタカナの語をそれぞれ設問の文の内容に合う漢字で書きなさい。設問 1 ～ 3 には異なる二字熟語が入ります。なお、同じ熟語を書いた場合はそのすべてを誤りとします。

問 1 医療をめざす者にはシヨウガイにわたる学びの姿勢が不可欠だ。

問 2 取引先との連絡をとるシヨウガイ担当の役職を引き受ける。

問 3 知人が起こしたシヨウガイ事件の裁判を傍聴する。

【注】三問すべて正解のときのみ得点とする。

五

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一つ選び、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】語と区分の双方ができて正解とする。

問1 抜粋

問2 屈指

問3 素直

問4 留意

問5 冗長

【語群】

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| A 短編 | B 配慮 | C 先陣 | D 抜群 | E 抄録 |
| F 実直 | G 円滑 | H 簡潔 | I 真剣 | J 偏屈 |

六

次の慣用表現の意味として最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

問1 手を染める

- A 決まっていた予定を変更すること
- B わなにはまってしまうこと
- C たいせつな仲間を裏切ること
- D 何か（悪事など）を始めること

問2 図に乗る

- A なまけること
- B つけあがること
- C 頂点に立つこと
- D 公表すること

問3 角が取れる

- A 性格が円満になること
- B 座席を確保すること
- C 組織が安定すること
- D 気力が衰えること

七

次の慣用表現の空欄に入る最も適切なものを一つ選び、記号で答えなさい。

問1 打てば「 」

〔意味〕 すぐに反応すること。

A 飛ぶ

B 届く

C 鳴る

D 響く

問2 鼻を「 」

〔意味〕 敵を出し抜くこと。

A あかす

B すする

C ぬぐう

D たたく

問3 身を「 」にする

〔意味〕 懸命に働くこと。

A 孤

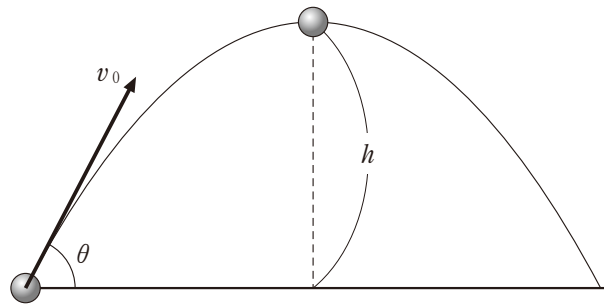
B 故

C 粉

D 固

物 理

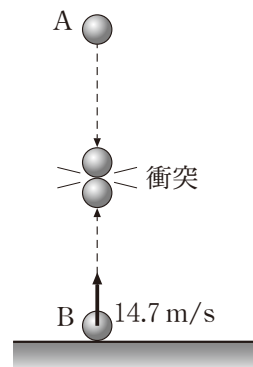
- 1 水平な地面上で，水平と角 θ をなす向きに，速さ v_0 [m/s] で小球を投げ上げる。重力加速度の大きさを g [m/s²] として，次の各問に答えよ。ただし，空気の抵抗は無視する。



- (1) 最高点の高さ h [m] はいくらか。
- (2) 投げ上げてから地面に落下するまでの時間 t [s] はいくらか。

- 2 ある高さから小球 A を自由落下させると同時に，その真下の地面から，小球 B を速さ 14.7 m/s で鉛直に投げ上げると，B が最高点に達する以前に，高さ 9.8 m の位置で両者が衝突した。鉛直上向きを正とし，重力加速度の大きさを 9.8 m/s² とする。ただし，空気の抵抗は無視する。

- (1) A，B が衝突するのは，B を投げてから何秒後か。
- (2) 衝突直前の A，B のそれぞれの速度は何 m/s か。
- (3) A を落下させ始めた点の高さは地面から何 m か。



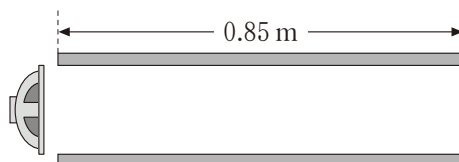
- 3 水平なあらい床の上で，質量 5.0 kg の物体を軽いロープで引く。物体は常に一定の速さ 0.25 m/s で水平に回転することなく移動しているとする。また，物体と床との間の動摩擦係数を 0.40，重力加速度の大きさを 9.8 m/s² とする。次の各問に有効数字 2 桁で答えよ。ただし，空気の抵抗は無視する。

- (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 [W] を求めよ。また，10 秒間でロープを引く力のする仕事 W [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 [W] を求めよ。

4 質量の無視できる厚手のビニール袋に、粒状の金属を 0.60 kg 入れて封をする。これを床上 4.0 m の高さから自由落下させる。落下の操作を 25 回繰り返した。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 、この金属の比熱を $0.25 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$ として、次の各問に有効数字 2 桁で答えよ。

- (1) 25 回の落下で、重力による位置エネルギーの減少量は合計何 J か。
- (2) (1) で失ったエネルギーがすべて金属の温度上昇に使われたとすると、温度は何 K 上昇するか。

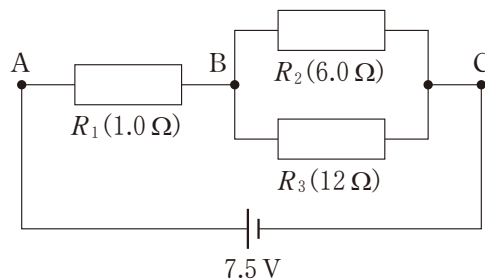
5 図のように、長さ 0.85 m の開管がある。管口付近でスピーカーから振動数 $2.0 \times 10^2 \text{ Hz}$ の音を出すと、管内に基本振動の定常波が生じた。次の各問に有効数字 2 桁で答えよ。ただし、管口と定常波の腹の位置は一致するものとする。



- (1) この実験結果から、音速は何 m/s となるか。
- (2) スピーカーと反対側の管口をふさいで閉管とし、スピーカーの振動数を $2.0 \times 10^2 \text{ Hz}$ から徐々に大きくすると、管内に定常波がはじめて生じるのは、振動数が何 Hz のときか。
- (3) スピーカーと反対側の管口をふさいで閉管にしたまま、あるガスで満たした十分に大きな容器に装置全体を入れる。音源の振動数を 0 から徐々に大きくして、はじめて共鳴がおきたのは、振動数が $3.0 \times 10^2 \text{ Hz}$ のときだった。このガス中の音速は何 m/s か。

6 図の回路において、次の各問に有効数字 2 桁で答えよ。ただし、抵抗以外の電気抵抗は無視する。

- (1) BC 間の合成抵抗は何 Ω か。
- (2) AC 間の合成抵抗は何 Ω か。
- (3) R_1 に流れる電流は何 A か。
- (4) R_2 に流れる電流は何 A か。



7 放射線に関して用いられる単位のひとつにベクレル(記号 Bq)がある。1 Bq とは何を意味するか。

生 物

1 次の文章を読み，以下の各問いに答えなさい。

地球上には多種多様な生物がみられる。その多種多様な生物は，構成する細胞の特徴から大別すると，⁽¹⁾(ア)生物と，(イ)生物に分けられる。最初に地球上に誕生した生物は(ア)⁽²⁾細胞からなる生物であったと考えられ，現在地球上で見られる生物は，すべてその子孫であると考えられる。その証拠は，細胞内部の構造や機能に共通の特徴がみられることである。例えば生物は，代謝により生じたエネルギーを共通の分子の中に蓄え，そのエネルギーを生命活動に利用している。

生物が大気中の(ウ)を吸収して有機物を合成する反応は炭酸(エ)と呼ばれる。このうち，光エネルギーを用いて行う(エ)を光合成という。植物は，葉緑体で光合成を行い，水と(ウ)から有機物を合成し，その結果，(オ)が発生する。光合成では，葉緑体によって光エネルギーが吸収され，このエネルギーによって(カ)が合成される。一方，(オ)を用いて有機物を分解し，このとき放出されるエネルギーを利用して(カ)を合成する反応は呼吸と呼ばれる。

問 1 (ア)～(カ)に当てはまる最も適切な語を答えなさい。

問 2 下線(1)について，一番小さな生物の大きさ(直径)として最も近いものを，次のA～Dの中から一つ選び，記号で答えなさい。

- A $1.0 \times 10^{-9} \text{ m}$
- B $1.0 \times 10^{-6} \text{ m}$
- C $1.0 \times 10^{-3} \text{ m}$
- D $1.0 \times 10^1 \text{ m}$

問 3 下線(2)に関連し、(ア)生物および(イ)生物の例として当てはまる最も適切なものを、次のA～Fの中から、それぞれ三つずつ選び、記号で答えなさい。

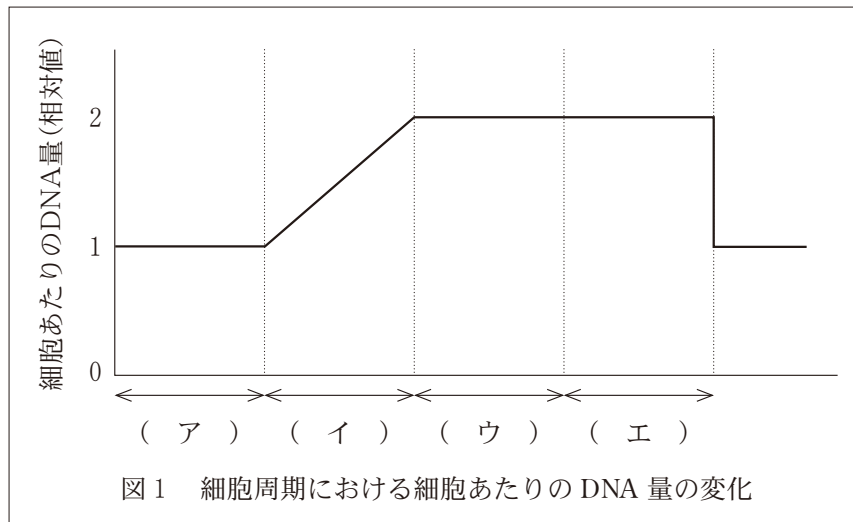
- A 酵母
- B 大腸菌
- C 乳酸菌
- D アオカビ
- E ミドリムシ
- F シアノバクテリア

問 4 下線(2)に関連し、(ア)生物にみられる構造を次のA～Fの中から、すべて選び、記号で答えなさい。

- A 核
- B 細胞壁
- C 細胞膜
- D べん毛・線毛
- E 葉緑体
- F ミトコンドリア

2 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

体細胞分裂の際に DNA が複製されて 2 つの娘細胞に分配され、DNA の遺伝情報が等しく伝えられる。体細胞分裂終了後から次の分裂が終了するまでの過程を細胞周期という。細胞周期には G_1 期、 G_2 期、M 期、S 期の 4 つの時期が存在し、大きく分裂期と間期に分けられる。図 1 は細胞周期における細胞あたりの DNA 量の変化を示す。



問 1 DNA に関する記述で、誤っているものを次の A～E の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- A ヒトゲノムのサイズは、約 60 兆塩基対である。
- B ヒトの体細胞には、2 組のゲノムが含まれている。
- C ゲノムには、DNA の遺伝子以外の領域も含まれている。
- D 1 本の二本鎖 DNA に含まれるアデニンとチミンの数(分子数)は等しい。
- E 生物が生きるために必要な遺伝情報をもつ DNA のすべてを合わせたものをゲノムという。

問 2 大腸菌を培養するとき、窒素源として ^{15}N のみを含む培地を用いると ^{15}N -DNA をもつ大腸菌が増殖し、 ^{14}N のみを含む通常の培地を用いると ^{14}N -DNA をもつ大腸菌が得られる。 ^{15}N -DNA は ^{14}N -DNA より重いため、二本鎖がともに ^{15}N -DNA を HH (H = heavy)、二本鎖がともに ^{14}N -DNA を LL (L = light) と表し、二本鎖のうち一方が ^{15}N -DNA で片方が ^{14}N -DNA を HL と表す。 ^{15}N のみを含む培地で培養した HH をもつ大腸菌を、 ^{14}N のみを含む培地に移すと ^{14}N を用いて DNA 複製が行われる。 ^{14}N のみを含む培地に移して 1 回複製を終えたとき (1 回複製後)、さらにもう 1 回複製を終えたとき (2 回複製後)、大腸菌にどのような重さの DNA が存在するか。HH : HL : LL の比として適切なものを次の A ~ F の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- A 0 : 1 : 0
- B 0 : 0 : 1
- C 1 : 0 : 0
- D 0 : 1 : 1
- E 1 : 1 : 1
- F 1 : 2 : 1

問 3 図 1 の (ア) ~ (エ) は G_1 期、 G_2 期、M 期、S 期のいずれか、答えなさい。

問 4 下線(1)について、分裂期と間期は G_1 期、 G_2 期、M 期、S 期のどの時期に相当するか、すべて答えなさい。

問 5 下線(1)について、分裂期で起こる次の A ~ D を起こる順番に並び替え、記号で答えなさい。

- A 染色体が赤道面に並ぶ。
- B 染色体が凝集し、太く短くなる。
- C 細胞質分裂が起こる。
- D 染色体が分離し、細胞の両極に移動する。

問 6 植物の根端では細胞分裂がさかんに起こっていることから、体細胞分裂の様子を光学顕微鏡で観察することができる。発芽したタマネギの種子の根からプレパラートをつくり、細胞周期の各時期の細胞数を数えたところ表 1 のようになった。表 1 の結果から分裂期の細胞の割合 (%) を有効数字 2 桁で求めなさい。また、観察できる細胞数が細胞周期の各時期の長さに比例するものとする、細胞周期が 24 時間の場合、分裂期の時間 (分) を求めなさい。

表 1 細胞周期の各時期の細胞数

	間 期	分裂期			
		前 期	中 期	後 期	終 期
細胞数	425	38	11	9	17

3 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

内分泌系はホルモンという物質によって細胞間の情報伝達を担う。ホルモンは(ア)とよばれる器官の細胞で作られ、血液中に分泌される。ホルモンは血液とともに全身を循環し、特定の⁽¹⁾器官のみに作用する。その特定の器官には特定のホルモンを受け取る細胞⁽²⁾が存在し、その細胞には特定のホルモンと結合する(イ)が存在する。ホルモンと(イ)が結合することでホルモンが持つ情報が細胞に伝わり、細胞の機能に変化が起こる。

ホルモンは微量でからだの機能を調節することができる。からだには血液中のホルモン濃度が適正な値になるように調節するしくみが備わっている。例えば、甲状腺ホルモンである(ウ)が分泌される場合、最初の指令は、間脳の(エ)から分泌される(オ)ホルモンである。このホルモンが(カ)前葉に作用することで、(カ)前葉は(キ)ホルモンを分泌し、(キ)ホルモンを受け取った甲状腺が(ウ)を分泌する。(ウ)は血液にのって体中を巡り、(ウ)の(イ)をもつ特定の細胞に作用し、細胞の代謝を促進させる。それと同時に(ウ)は、(エ)や(カ)前葉に作用し、それぞれのホルモン分泌を抑制する。したがって、血液中の(ウ)の量が多くなるとこれらのホルモンの分泌が抑制され、(ウ)の血液中の量は減少する。(ウ)のような最終産物が前の段階に戻って作用を及ぼすことをフィードバック⁽³⁾という。その他の多くのホルモンも同様のしくみで分泌量が調節されている。

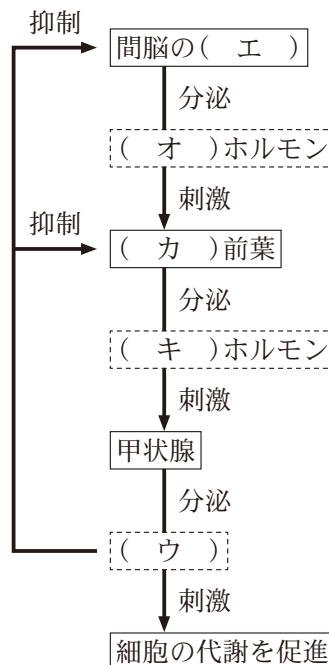


図1 (ウ)の分泌調節

問 1 (ア) ~ (キ) に当てはまる最も適切な語を答えなさい。

問 2 下線(1)または下線(2)のことを〇〇器官または〇〇細胞という。〇〇に共通して当てはまる語を漢字 2 字で答えなさい。

問 3 下線(3)について、(ウ) は図 1 のように前の段階に抑制的に作用する。このようなしくみのフィードバックを何というか、答えなさい。

問 4 (ウ) の分泌量が増加しつつあるときに、問 3 のようなフィードバックが機能しなくなると、細胞の代謝はどうなるか。「細胞の代謝は、」の文字数も含めて 15 字以上 25 字以内で答えなさい。

4 次の文章を読み、以下の各問いに答えなさい。

森林生態系にはキツネ、ネズミなどの哺乳類、オオタカ、シジュウカラなどの鳥類、ヘビ、トカゲなどの爬虫類、カエルなどの両生類、バッタやカマキリなどの昆虫類があり、土中にもミミズ、ムカデ、ダニ、トビムシなどの土壌動物が多くみられる。これらの生物種はお互いに食べる・食べられるという関係にあり、草を食べるバッタは、カマキリに食べられ、カマキリはカエルなどに食べられ、カエルはヘビなどに食べられる。このように食べる・食べられる関係は一連の鎖のようにつながって見える。このつながりを(ア)という。しかし、食べる生物は一種類の生物だけを食べるのではなく複数種類の生物を食べている。また、その食べられる生物も複数種類の生物に食べられるのが実際の生態系である。そのため、実際の食べる・食べられる関係は単純な鎖状ではなく複雑な網状になっていて、この関係の全体を(イ)という。

生態系において、草や樹木などの植物のように外界からのエネルギーを利用して無機物から有機物をつくる独立栄養生物を(ウ)といい、バッタやカマキリ、カエル、ヘビなどのように他の生物を食べる従属栄養生物を総称して(エ)という。特に、独立栄養生物である植物を直接食べる動物を(オ)(エ)という。

問 1 (ア)～(オ)に当てはまる最も適する語を漢字で答えなさい。

問 2 生態系とは、ある地域に生息する同種・異種の生物からなる集団と、その生物を取り巻く環境(光・水・大気・土壌・温度など)を合わせて一つのまとまりとして捉えたものである。
生物と環境はお互いに影響を及ぼしあう。環境が生物に及ぼす影響⁽¹⁾と生物が環境に及ぼす影響⁽²⁾の名称をそれぞれ漢字で答えなさい。

問 3 食べる・食べられる関係は、生態系内の種多様性に影響を与えていることが知られている。特に、生態系で(イ)の上位にあって他の生物の生活に大きな影響を与える種を何と
いうか答えなさい。

問 4 生態系における「間接効果」の説明として不適切なものを次の A～C の中から一つ選び，記号で答えなさい。

- A ヒトデが生息している海岸の岩場ではヒザラガイなども多く見られる。実験的にヒトデを除去すると，ヒトデが捕食するフジツボなどが増えて岩場を占有した。その結果，岩場から藻類がなくなり，そして藻類を食べるヒザラガイもいなくなった。
- B ラッコがいる海域ではケルプ(昆布の仲間)が多く見られる。ウニを捕食するラッコが少なくなるとケルプを食べるウニが増え，結果としてケルプが激減した。
- C シカがいなかった地域にシカを導入したら，シカの個体数が増加した。その結果，林床の草花をシカが捕食し，いくつかの草花の種がその地域から絶滅した。

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 Cu：64.0

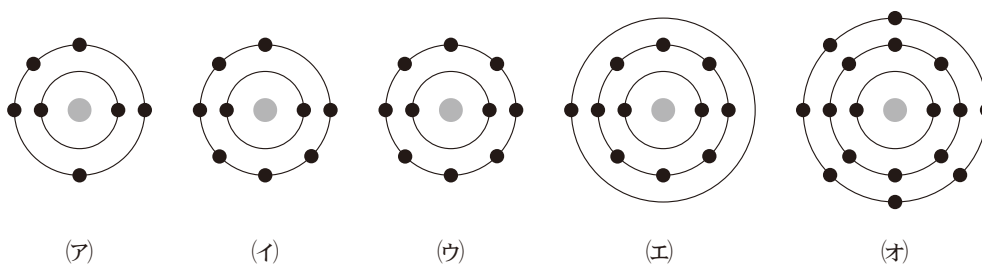
0℃， 1.013×10^5 Pa を標準状態とよぶ。

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 以下の(ア)～(オ)は，原子の電子配置を示している。これらの原子について，以下の(1)～(5)に答えよ。ただし，●は原子核，●は電子を表す。



- (1) 金属元素の原子はどれか。すべて選び，(ア)～(オ)の記号で答えよ。
- (2) (ウ)の価電子の数はいくつか。数字で答えよ。
- (3) (ア)の不対電子の数はいくつか。数字で答えよ。
- (4) (ア)～(オ)のうち，イオン化エネルギーが最も大きいのはどれか。(ア)～(オ)の記号で答えよ。
- (5) (ア)～(オ)のうち，電気陰性度が最も大きいのはどれか。(ア)～(オ)の記号で答えよ。

- 2 次の(1)~(5)の現象に最も関係が深い用語を、(a)~(f)のなかからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

- (1) 日陰に干した洗濯物が乾いていた。
- (2) 冷水を入れたコップの外側に水滴がついた。
- (3) 気温が下がり、水たまりの表面に氷が張った。
- (4) みそ汁が入った鍋を強火にかけてしまい、中身をふきこぼしてしまった。
- (5) ドライアイスを放置すると、なくなった。

(a) 凝固 (b) 融解 (c) 凝縮 (d) 蒸発 (e) 昇華 (f) 沸騰

- 3 下の表は分子の性質について示したものである。以下の(1)~(3)に答えよ。

分子	共有電子対の数	非共有電子対の数	分子の形
アンモニア	(ア)	1	(オ)
水	2	(ウ)	(カ)
二酸化炭素	(イ)	(エ)	(キ)

- (1) (ア)~(エ)にあてはまる数字を答えよ。
- (2) (オ)~(キ)にあてはまる最も適切な語句を(a)~(g)のなかから選び、記号で答えよ。
 - (a) 直線形 (b) 正方形 (c) 正四面体形
 - (d) 折れ線形 (e) 三角錐形(正四面体形を除く)
 - (f) 四角錐形 (g) 平行四辺形(正方形を除く)
- (3) 上の表にあげた分子のなかから無極性分子をすべて選び、その化学式を記せ。

4 以下の(1)および(2)に答えよ。

- (1) 0.10 mol/L の硫酸水溶液 200 mL と 0.20 mol/L の硫酸水溶液 300 mL を混合した水溶液の硫酸のモル濃度 [mol/L] はいくつか。有効数字 2 桁で答えよ。ただし、混合後の水溶液の体積は混合前の体積の和と考えてよい。
- (2) 硫酸銅(Ⅱ)五水和物($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)と水 100 g を混合して、質量パーセント 2.50 % の硫酸銅(Ⅱ)(CuSO_4)水溶液を調製した。混合する際に加えた硫酸銅(Ⅱ)五水和物($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)の質量[g]はいくつか。有効数字 3 桁で答えよ。ただし、 CuSO_4 および $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の式量はそれぞれ 160 および 250 とする。

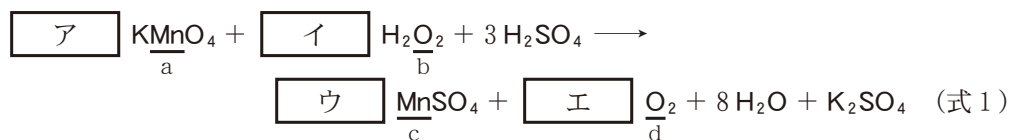
5 次の文章を読み、以下の(1)～(3)に答えよ。

濃度不明の酢酸水溶液 10.0 mL を でとり、100 mL 用の に入れて、水で正確に 10 倍にうすめた。このうすめた水溶液 20.0 mL を別の でとり、 に移した。そこに指示薬 X を加えて、 に入れた 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、水酸化ナトリウム水溶液を 9.00 mL 加えたところで、溶液が赤くうすく色づいた。

- (1) ～ にあてはまる適切な実験器具を下の(a)～(f)のなかから選び、記号で答えよ。
- (a) ビュレット (b) 駒込ピペット (c) コニカルビーカー
(d) メスシリンダー (e) メスフラスコ (f) ホールピペット
- (2) 指示薬 X として適切な指示薬の名称を答えよ。
- (3) 10 倍にうすめる前の酢酸水溶液のモル濃度 [mol/L] はいくつか。有効数字 3 桁で答えよ。

6 次の文章を読み、以下の(1)～(3)に答えよ。

過酸化水素水と硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液を混合すると、過酸化水素は還元剤として働き、(式1)で示す化学反応を起こす。一方、過酸化水素水と硫酸酸性のヨウ化カリウム水溶液を混合すると、過酸化水素は酸化剤として働き、水溶液は無色から褐色に変わる。^①



- (1) $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{エ}}$ にあてはまる係数を記せ。係数が1となる場合は、1と解答せよ。
- (2) (式1)中の下線を施した原子a～dの酸化数を記せ。
- (3) 下線部①の化学変化を化学反応式で記せ。

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， Mg：24.3

Al：27.0， S：32.0， Cl：35.5， K：39.0， Ca：40.0， Cu：64.0

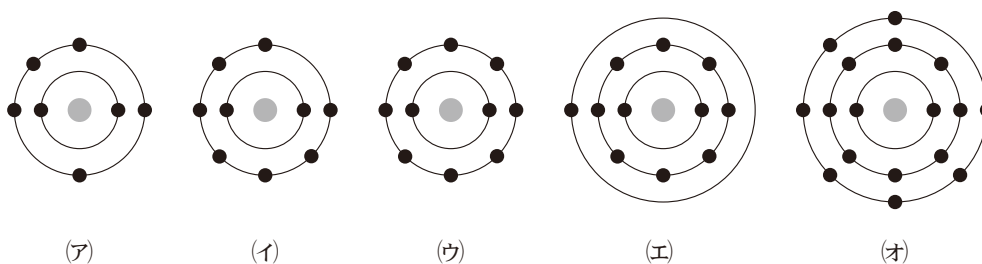
0℃， 1.013×10^5 Pa を標準状態とよぶ。

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 以下の(ア)～(オ)は、原子の電子配置を示している。これらの原子について、以下の(1)～(5)に答えよ。ただし、●は原子核、●は電子を表す。



- (1) 金属元素の原子はどれか。すべて選び、(ア)～(オ)の記号で答えよ。
- (2) (ウ)の価電子の数はいくつか。数字で答えよ。
- (3) (ア)の不対電子の数はいくつか。数字で答えよ。
- (4) (ア)～(オ)のうち、イオン化エネルギーが最も大きいのはどれか。(ア)～(オ)の記号で答えよ。
- (5) (ア)～(オ)のうち、電気陰性度が最も大きいのはどれか。(ア)～(オ)の記号で答えよ。

2 次の(1)~(5)の現象に最も関係が深い用語を、(a)~(f)のなかからそれぞれ1つ選び、記号で答えよ。

- (1) 日陰に干した洗濯物が乾いていた。
- (2) 冷水を入れたコップの外側に水滴がついた。
- (3) 気温が下がり、水たまりの表面に氷が張った。
- (4) みそ汁が入った鍋を強火にかけてしまい、中身をふきこぼしてしまった。
- (5) ドライアイスを放置すると、なくなった。

(a) 凝固 (b) 融解 (c) 凝縮 (d) 蒸発 (e) 昇華 (f) 沸騰

3 次の文章を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

濃度不明の酢酸水溶液 10.0 mL を でとり、100 mL 用の に入れて、水で正確に 10 倍にうすめた。このうすめた水溶液 20.0 mL を別の でとり、 に移した。そこに指示薬 X を加えて、 に入れた 0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、水酸化ナトリウム水溶液を 9.00 mL 加えたところで、溶液が赤くうすく色づいた。

(1) ~ にあてはまる適切な実験器具を下の(a)~(f)のなかから選び、記号で答えよ。

(a) ビュレット (b) 駒込ピペット (c) コニカルビーカー
(d) メスシリンダー (e) メスフラスコ (f) ホールピペット

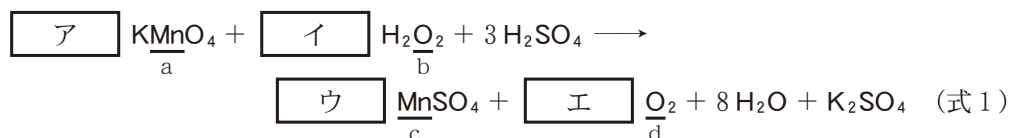
(2) 指示薬 X として適切な指示薬の名称を答えよ。

(3) 10 倍にうすめる前の酢酸水溶液のモル濃度 [mol/L] はいくつか。有効数字 3 桁で答えよ。

(4) 10 倍にうすめる前の酢酸水溶液の質量パーセント濃度 [%] はいくつか。有効数字 3 桁で答えよ。ただし、10 倍にうすめる前の酢酸水溶液の密度は 1.00 g/cm^3 とする。

4 次の文章を読み、以下の(1)～(3)に答えよ。

過酸化水素水と硫酸酸性の過マンガン酸カリウム水溶液を混合すると、過酸化水素は還元剤として働き、(式1)で示す化学反応を起こす。一方、過酸化水素水と硫酸酸性のヨウ化カリウム水溶液を混合すると、過酸化水素は酸化剤として働き、水溶液は無色から褐色に変わる。^①



- (1) $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ にあてはまる係数を記せ。係数が1となる場合は、1と解答せよ。
- (2) (式1)中の下線を施した原子a～dの酸化数を記せ。
- (3) 下線部①の化学変化を化学反応式で記せ。

5 次の文章を読み、以下の(1)～(4)に答えよ。

炭酸ナトリウムは白色の固体で、水によく溶け、その水溶液は{a酸性 b塩基性}を示す。炭酸ナトリウム水溶液を濃縮すると、無色透明の炭酸ナトリウム十水和物 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ の結晶が析出する。この結晶を空气中に放置すると、水和水の大部分を失い、粉末状の炭酸ナトリウム一水和物 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ になる。このように、結晶が自然に水和水を失う現象を $\boxed{\text{ア}}$ という。

炭酸ナトリウムの工業的製法として、アンモニアソーダ法がある。この製法では、まず、塩化ナトリウムの飽和水溶液にアンモニアを十分に吸収させてから二酸化炭素を吹き込むことで、比較的水に溶けにくい炭酸水素ナトリウムを沈殿させる。この反応は、次の(式1)で表される。



次に、炭酸水素ナトリウムの沈殿を集めて熱分解すると、(式2)のように炭酸ナトリウムが得られる。



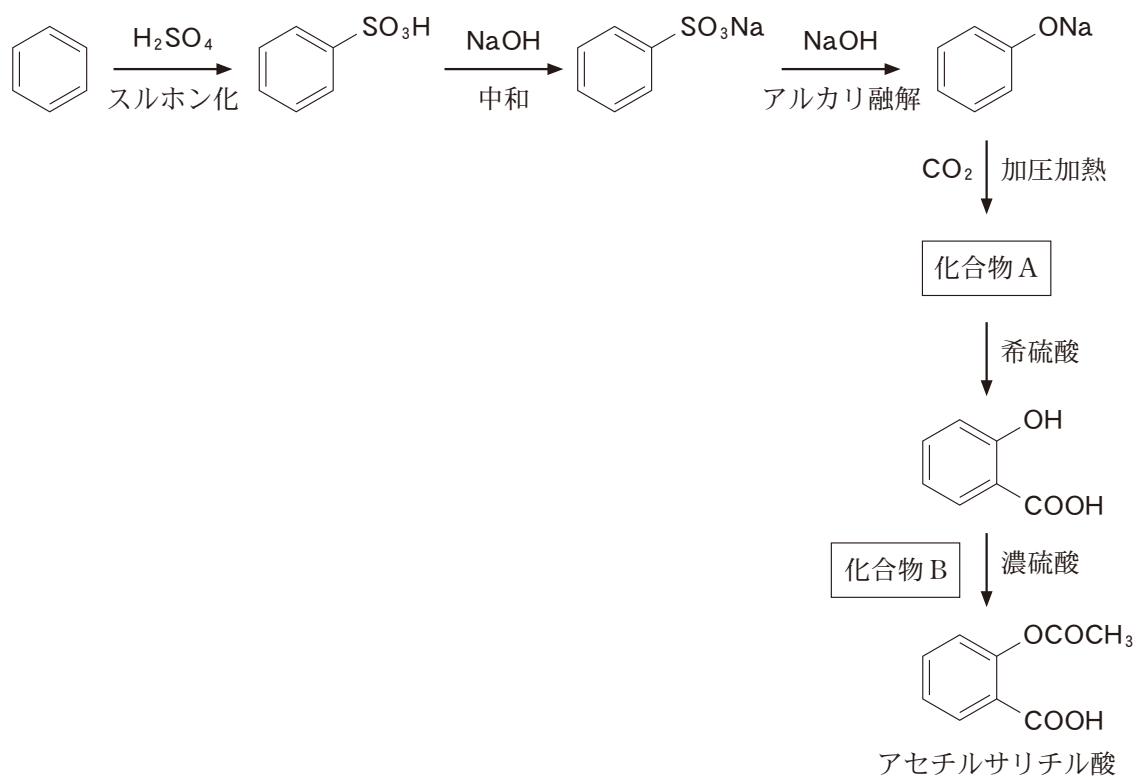
- (1) 下線部について、a，bより正しい方を選び、記号で答えよ。
- (2) $\boxed{\text{ア}}$ にあてはまる語句を記せ。
- (3) $\boxed{\text{イ}}$ ～ $\boxed{\text{エ}}$ にあてはまる係数を記せ。係数が1となる場合は、1と解答せよ。
- (4) アンモニアソーダ法により、 NaCl 702 g から得られる Na_2CO_3 の質量[g]はいくつか。有効数字3桁で答えよ。ただし、 NaCl はすべて Na_2CO_3 に変化したとする。

6 次の文章を読み、以下の(1)~(3)に答えよ。

目的化合物を合成する時、出発物の物質量から理論的に得られる目的化合物の物質量に対して、実際に得られた目的化合物の物質量の比率を収率とよぶ。例えば、エタノール 1.00 mol を酸化した時、酢酸が 0.85 mol 得られたとすると、酢酸の収率は 85.0 % となる。

ベンゼン(C_6H_6) 156 g を出発原料として、以下の合成法にしたがいアセチルサリチル酸($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$)を合成した。化合物 A の収率は、ベンゼンの物質量に基づいて計算すると 50.0 % であった。化合物 A からアセチルサリチル酸の合成では、化合物 A の物質量に基づいて計算すると収率は 80.0 % であった。

- (1) 化合物 A の構造式を記せ。
- (2) 化合物 B の構造式を記せ。
- (3) 得られたアセチルサリチル酸の質量[g]はいくつか。有効数字 3 桁で答えよ。



7 次の文章を読み、以下の(1)~(4)に答えよ。

炭素、水素、酸素からなる一置換ベンゼン(化合物 X) 7.50 mg を完全燃焼させたところ、二酸化炭素 19.8 mg と水 4.50 mg が生成した。化合物 X はエステル結合を含み、分子量は 200 以下である。

- (1) 化合物 X 7.50 mg 中に含まれる、炭素原子および水素原子の質量[mg]はそれぞれいくつか。有効数字 3 桁で答えよ。
- (2) 化合物 X の分子式を記せ。
- (3) 化合物 X を加水分解すると、アルコールとカルボン酸が生成した。このカルボン酸は、トルエンを酸化したときに得られる化合物と同じであった。化合物 X の構造式を記せ。
- (4) 化合物 X には構造異性体が存在する。そのうち、一置換ベンゼンで、エステル構造を含み、さらに不斉炭素原子をもつ化合物の構造式を記せ。

8 次の文章を読み、以下の(1)~(4)に答えよ。

タンパク質を構成する主要な α -アミノ酸は約20種類あり、多種類の α -アミノ酸の組み合わせにより、生体において多様で様々な働きをもつタンパク質をつくることが可能となる。

タンパク質を構成する α -アミノ酸は、分子内にアミノ基 $-\text{NH}_2$ とカルボキシ基 $-\text{COOH}$ をもち、それらの官能基が同一の炭素原子に結合している。一般式は、 $\text{R}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ で表され、 $-\text{R}$ の部分を^①アミノ酸の側鎖とよぶ。ア以外の α -アミノ酸では不斉炭素原子をもつため、イが存在するが、自然界に存在する α -アミノ酸の多くはL型である。アミノ酸どうしは脱水縮合して連結する(ペプチド結合)。アミノ酸2分子が縮合して生じたものをウという。

タンパク質は、多数の α -アミノ酸が鎖状につながったポリペプチドからなる。ポリペプチド鎖(一次構造)は、分子内のペプチド結合間でのエ結合により、部分的にらせん状構造(α -ヘリックス)やひだ状構造(β -シート)を示す(二次構造)。さらに複雑に折りたたまれてそのタンパク質に特有の立体構造をとる(三次構造)^②。また、それらがいくつか集合して大きな集合体をつくる場合もある(四次構造)。

生体内における種々の反応を触媒するはたらきをもつ酵素は、タンパク質で構成されている。酵素は、特定の物質だけに作用することが多く、このような性質をオ性という。

- (1) ア ~ オ にあてはまる最も適切な語句を答えよ。
- (2) 下線部①について、タンパク質を構成する α -アミノ酸のうち、側鎖にベンゼン環構造を有するものの名称を2つ答えよ。
- (3) 下線部②について、三次構造の形成には、アミノ酸側鎖間のジスルフィド結合も関与している。この結合に関与するアミノ酸の名称を答えよ。
- (4) ある食品A中のタンパク質分析のため、窒素含有量を求めることになった。食品A 1.0 g を濃硫酸と加熱することで完全に分解し、タンパク質中の窒素をすべてアンモニア(NH_3)に変える反応を行った。生じたアンモニアをすべて過剰量となる0.050 mol/Lの希硫酸50 mLに完全に吸収させたのち、残った硫酸を0.050 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液で中和したところ、20 mLを要した。食品A 1.0 gに含まれる窒素の質量[g]はいくつか。有効数字2桁で答えよ。