

2020年度 日本医療大学 一般入学試験問題（後期）

必須科目

国語「国語」

問題冊子

受験番号							
2	0	6	1				

答案作成上の注意

1. 国語「国語」1科目の問題冊子と解答用紙です。
2. 問題冊子は1～14頁、解答用紙は1枚です。
3. 解答は全て解答用紙に記入してください。

問題二 次の文章を読み、後の問い合わせに答えなさい。

失われた「斜めの関係」

集団生活環境の子育て機能を創り上げているものは「斜めの関係」である。家族（親子・兄弟）関係を縦の人間関係、同年代を横の人間関係とすれば、それ以外の異世代との人間関係が「斜めの関係」ということになる。

この斜めの関係が保たれるために必要なものは、「近所さん意識」である。近所の大同士が知り合いであれば（幼なじみであればさらによく）、お互いの子供に対して身内意識を持つて接してやることができるし、口をきいたことはなくても見知つていれば、必要に応じ世話を焼いてやることもできる。暇があつたら遊んでやつてもいいし、時に悪さをしていれば「コラ！ 何やつてんだお前」などと叱つてもやれるからだ。

そしてこの「近所さん意識」が「特に努力しなくとも自然に」できあがっていくためには、住民が少なからずも二三代程度はその地域に定住していることが必要なのだ。「二代続いた江戸っ子」という言葉があるように、Aとか地元意識が自然に(1)カモし出されるには、日本人の感性ではこれくらいの年月が必要になるのだ。

先祖代々住み続け、子々孫々と住み続けることができる生活環境そのものが、その動物の「安定した生活と(2)ヘンショク」を(3)ホシヨウする子育ての場になるのだ。これが「懐かしいふるさと」であり、「それを失つことは種の滅亡にも結びつきうる極めて重要な生活環境」なのだが、高度経済成長に伴う社会構造の変化の中で最も早く失われたものが、この子育てのための生活環境だったのだ。

斜めの関係が保たれていれば、その中で暮らす子供は自然に用心深さが身につく。自分が知らない大人が自分のことを知っている可能性があるということは、子供にとっては「常に見張られている」ことを意味するからだ。そしてBは、生きるたくました的基本の一つかであるのだ。

この斜めの関係には、「子供の社会」の健全性を保つ働きも備わっている。子供の社会は

基本的には「遊びの社会」であるが、子供はその中の斜めの関係により「年上に引っ張られて」自然に伸びていくのである。(a)これは一人っ子よりも兄弟が大勢いたほうが社会性が伸びやすいといつて同義である。

この子供の社会が保たれるためには、少なくとも一つの環境側の条件が必要になる。一つ目は、子供の遊び場としての「家の中でもなく外でもない場所」が保たれていることである。

靈長類の子供の遊び場は、日常生活の場の中の「大人たちの周り」が基本である。子供だけでいて遊ぶことを許されてはいるが、親や大人の目が届き、子供の声が親や大人まで届くところが、人間であれば一〇歳ぐらいまでの子供の遊び場所として最も適した環境である。

家の前の道路、路地裏、庭先、縁側、近くの空き地など、家の中でもないが完全に外でもないという、付かず離れずの家の周りの「俺らの広っぽだ」と認識されるような「縄張り」が子供たちのホームグラウンドなのだ。

この子供たちの縄張りも、現代ではほとんど失われてしまっている。都市計画法によつて公園が整備されることは、(4)おしゃせの安全だがスリルのない遊具が設置された公園などでは、子供たちをひきつけてやまない遊び場にはなれない。「みんなで仲良く遊びましょう」という民主的な環境では、子供たちが好む秘密基地意識とか縄張り意識を持ちにくいくらいである。

一つ目の条件は、子供が「退屈な状態に置かれていること」であるが、これについては次項で述べる。

子供たちの「遊び」が変わった

(b)斜めの関係と遊び場所が失われたことにより、子供たちの遊びも大きく変化している。平成十五年に神奈川県では小学生とその親および教員を対象に、子供時代の遊びの種類と遊び場所について調査している(中日新聞〇五年五月一日)。

大人世代の子供のこの遊びの上位五つは、かくれんぼ、鬼ごっこ、だるまさんが転んだ、ブランコ、なわとびであり、遊び場所の上位二つは、広場や空き地、自宅、友達の家という

結果だった。

ところがその子供たちの世代では、テレビゲーム、トランプ、ドッジボール、パソコンゲーム、カードゲーム、遊び場所は自宅、友達の家、公園という結果だった。

(c) 本来、動物の子供の「遊び」には、大人になるためのトレーニングの要素が含まれているのである。

肉食動物の子供がじゃれあうのは「狩り」の練習だし、霊長類の子供がじゃれあうのは「上下関係」を覚えるトレーニングである。草食動物の子供がじゃれあうよりも走りまわることを好むのは「逃げるため」のトレーニングと言える。さらに、年上に置いていかれないよう力を振り絞って「必死に全力で」ついていくことは、身体的なトレーニングにもなっているのだ。

遊びそのものも、自然相手の体を使った遊びが多いので、かくれんぼにしろ鬼ごっこでもゴム跳びでも、虫取り、魚釣りであっても(4)年上に一日の長がある。年上は体力的にも経験の面でも年下を上回っているから、年下は年上と遊んでいれば自然に「引っ張られて」たぐましく成長していくのである。

子供たちの健全な遊びを保つためには、子供たちの毎日の生活がどちらかといえば「単調で退屈」な状態に保たれていることも大切な要素になる。活動的な子供にとって退屈ほじつらいものはないから、退屈な状況であるほど子供はやる気が出る。何か面白いことはないかと周囲に気を配つて、遊び相手を見つけると努力するからだ。

その結果として、とんでもないいたずらをしてかすことも起つたりうるし、時には危険な目にあうこともあるかもしれないが、そこまでは(5)キヨヨウ範囲としなくてはならない。

退屈を紛らわすためには、遊び仲間が少しでも多くいたほうが有利であるから、自然に遊び仲間を見つけ出す努力を始める。そして、この遊び仲間との付き合いを維持するためには、自分は多少不満であつても折れて納得しなくてはいけないこともある。さらには、全体の雰囲気を壊さないような気配りも必要になる。年上だけが楽しんでしまうようでは年下はつまらないし、年下にあわせすぎては単なる「子守」であるから、年上はつまらないことになる

からだ。

つまり、遊びを成り立たせるためにはそれなりの「遊び続けるための努力」が必要とされるのであり、その努力としての我慢や気配りを通して、子供は雰囲気を読む力とか人の気持ちを察する力、関係をこじらせないための振る舞いなど、人間関係の基礎を覚えていくのだ。

「退屈」はこの「遊び続けるための努力」を生み出す原動力になるのである。

子供たちを学校に引き付けているのも、基本的にはこの「退屈」である。学校はもともと面倒で、気が重くて、できれば行かずにするませたいところだからだ。だから、子供たちは台風で学校が休みになつたり、授業が自習になつたりすれば喜び、夏休みが終わりに近づくとため息をつくのである。

子供たちは、学校も含んだ地域の斜めの関係にじつぶり浸かって遊びまわることにより、社会性を充実させていくのである。年上と関わることで、子供は頑張ることや身の程を知ることや筋とけじめを身につけ、年下の子供の面倒を見たり遊ぶことで気配りとか思いやりとか優しさを身につけ（これが子供にとって最初の「親になるための練習」でもある）、同年代との付き合いを通して、「義務・責任・権利・自由」などといふ概念も、一〇歳ころまでにはおぼろげながらもわかるようになっていく。

子供たちの遊びには、集団維持能力と種族維持能力の充実を促すという面での「大人になるためのトレーニング機能」が《ア》備わっていたのである。

かつては、斜めの関係が充実していたため、親の子育て能力にばらつきがあつても、地域の子育て機能によつて子供たちは《イ》均一にたくましく成長した。学校から帰ってきた子供が鞄を放り出して遊びに行き、暗くなるまで帰つてこないとしたら、夏であれば半日以上親の顔を見ていないことになる。それでも子供たちは《ウ》成長したのである。

《エ》「親はなくても子は育つ」だったのだ。

（久徳重和『人間形成障害』より一部文字を改変）

問一 傍線部(1)～(5)について、傍線をつけたカタカナと同じ漢字を含むものを次の①～⑤よりそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|---|---------------------------------|
| (1) カモし出す | ① 老舗のジヨウゾ所
③ 所有權をジヨウヨする
⑤ 薬をジヨウビする | ② 脳死ジヨウタイ
④ キジヨウに振る舞う |
| (2) ハンシヨク | ① コウハンな知識
③ ハンドクが難しい
⑤ モハン的な行動 | ② 社会のハンエイ
④ ハンザツな作業 |
| (3) ホシヨウ | ① 文化をケイシヨウする
③ 指紋でニンシヨウする
⑤ 車がシヨウトツする | ② シヨウガイを乗り越える
④ 迷惑のダイシヨウを支払う |
| (4) おシキセ | ① ジダンが成立する
③ シワスの憤ただしさ
⑤ 土地にトウシする | ② 活動をシエンする
④ 社会にホウシする |
| (5) キヨヨウ | ① 足場をテツキヨする
③ キヨゲン癖がある
⑤ 史実にジュンキヨする | ② 脱税でケンキヨする
④ トツキヨを申請する |

問二 文中の **A**・**B** に入る言葉として最も適当なものを文中から探し出し、それぞれ四文字で書き抜きなさい。

問三 傍線部(a) 「これは一人っ子よりも兄弟が大勢いたほうが社会性が伸びやすい」ということと同義である」とあるが、どういうことか。その説明として最も適当なものを次の①～⑤より一つ選び、記号で答えなさい。

- ① 一人っ子の場合は社会性ではなく、独自性がより強く刺激される。これは斜めの関係が希薄な子供の成長パターンと重なる
- ② 兄弟という異世代とともに生活することで、我慢と自己主張が身に付く。これは斜めの関係における子供の成長パターンと重なる
- ③ 異世代の兄弟の中におかれることで、人生を生き抜く競争意識が芽生える。これは斜めの関係における子供の成長パターンと重なる
- ④ 兄弟という異世代に囲まれることで、集団での身の処し方が鍛えられる。これは斜めの関係における子供の成長パターンと重なる
- ⑤ 一人っ子は大人の配慮の中におかれることで、遊びの社会が形成できない。これは斜めの関係が希薄な子供の成長パターンと重なる

問四 傍線部(b) 「斜めの関係と遊び場所が失われた」とあるが、斜めの関係が失われたこと、遊び場所が失われたことを具体的に説明した箇所を探し出し、その文頭五字をそれぞれ書き抜きなさい。句読点や記号も一字として数えること。

問五 傍線部(c) 「本来、動物の子供の『遊び』には、大人になるためのトレーニングの要素が含まれている」とあるが、これはどういうことか。その説明として最も適当なものを見つめ、次の①～⑤より一つ選び、記号で答えなさい。

- ① 人間は他の動物とは本質的に異なるところがある。例えば、学校など遊び以外の場面にて大人になるための素養を身に付けている
- ② 人間も間違いなく動物の一員である。食物を採つたり危険から逃れたりするトレーニングを強化する必要がある
- ③ 子供を遊ばせる際には、大人になるためのどのようなトレーニング意図があるのかよく吟味する必要がある
- ④ 遊びとは成長を促すための手段である。しかし、人間の遊びはそれ自体が目的化されてしまっている
- ⑤ 遊びとは本来、身体的な成長を促し、精神的な成長を促す場である。今日、人の子供の遊びはそのような機能が欠けている

問六 傍線部(d)「年上に一日の長がある」とはどういうことか。「遊び」という言葉を用いて、「こと」に続くかたちで四十字以内で説明しなさい。句読点や記号も一字として数えること。

問七 〔ア〕～〔エ〕に入る言葉として最も適当なものを次の①～④よりそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を一度使つてはならない。

- ① ほほ ② 本来 ③ しつかりと ④ 文字通り

問八 次の①～⑤について、本文の説明に一致していれば○、一致していなければ×をそれぞれ書きなさい。

- ① 遊びを通じて、子供は人間関係の調整方法を学んでいく
② テレビゲームなどは、斜めの関係を象徴する遊びの形態である
③ ご近所さん意識は、今日の社会基盤となつてゐる斜めの関係である
④ 子供が遊ぶのは、異世代を欲するという動物の本能である
⑤ 退屈とは、子供の遊びを刺激する重要な要素である

2020年度 日本医療大学 一般入学試験問題（後期）

必須科目

英語

『コミュニケーション英語Ⅰ・コミュニケーション英語Ⅱ・英語表現Ⅰ』

問題冊子

受験番号							
2	0	6	1				

答案作成上の注意

1. 英語『コミュニケーション英語Ⅰ・コミュニケーション英語Ⅱ・英語表現Ⅰ』
1科目の問題冊子と解答用紙です。
2. 問題冊子は2～6頁、解答用紙は1枚です。
3. 解答は全て解答用紙に記入してください。

問題1 次の文章を読み、問い合わせに答えなさい。

“You know,” said Anne, “I’ve made up my mind to enjoy this drive. It’s been my experience that you can nearly always enjoy things if you make up your mind firmly that you will (ア). Of course, you must make it up *firmly*. I am not going to think about going back to the asylum while we’re having our drive. I’m just going to think about the drive. Oh, look, there’s one little early wild rose out! Isn’t it lovely? Don’t you think it must be glad to be a rose? Wouldn’t it be nice if roses could talk? I’m sure they could tell us such lovely things (イ). And isn’t pink the most charming color in the world? I love it, but I can’t wear it. Redheaded people can’t wear pink, not even in imagination. Did you ever know of anybody (ウ) hair was red when she was young, but got to be another color when she grew up?”

“No, I don’t know as I ever did,” said Marilla, “and I shouldn’t think (1) it likely to happen in your case, either.”

Anne sighed.

“Well, that is another hope gone. My life is a perfect graveyard of buried hopes. That’s a sentence I read in a book once, and I say it over to comfort myself whenever I’m disappointed in anything.”

“I don’t see where the comforting comes in myself,” said Marilla.

“Why, because it sounds so nice and romantic, just as if I were a heroine in a book, you know. I am so fond of romantic things, and a graveyard full of buried hopes is about as romantic a thing as (A) one can imagine, isn’t it? I’m rather glad I have (B) one. Are we going across the Lake of Shining Waters today?”

“We’re not going over Barry’s pond, if that’s what you mean (エ) your Lake of Shining Waters. We’re going by the shore road.”

“Shore road sounds nice,” said Anne dreamily. “Is it as nice as it sounds? Just when you said ‘shore road’ (2) I saw it in a picture in my mind, as quick as that! And White Sands is a pretty name, too; but I don’t like it as well as Avonlea. Avonlea is a lovely name. It just sounds like music. How far is it to White Sands?”

“It’s five miles; and when you talk, you had better talk to some purpose by telling me what you know about yourself.”

“Oh, what I *know* about myself isn’t really worth telling,” said Anne. “If you’ll only let me tell you what I *imagine* about myself you’ll think it so much more interesting.”

“No, I don’t want any of your imaginings. Just you stick to bald facts. Begin at the beginning. Where were you born and how old are you?”

“I was eleven last March,” said Anne (3) with a little sigh. “And I was born in Bolingbroke, Nova Scotia.”

L. M. Montgomery, *Anne of Green Gables* (Bantam Books, 1987), 一部改変

注) asylum: 保護施設 redheaded: 赤毛の, 髪の毛が赤い graveyard: 墓地

Avonlea: 小説「赤毛のアン」の舞台である架空の村, アヴォンリー

bald: 飾り気のない, ありのままの

問1 文中の空欄 (ア) と (イ) に補うとすれば、どれが相応しいか。また、(ウ) と (エ) に入れるべき語はどれか。それぞれ①～④から一つ選び、答えなさい。

- (ア) ① drive ② enjoy things ③ experience ④ make up your mind
(イ) ① yesterday ② in another town ③ if they could talk ④ if they love pink
(ウ) ① how ② that ③ which ④ whose
(エ) ① across ② by ③ for ④ to

問2 文中の下線部(A)と(B)が示すものはそれぞれ何か、相応しいものを①～④から一つ選び、答えなさい。

- ① a book
② a graveyard full of buried hopes
③ a person
④ romantic things

問3 文中の下線部(1)～(3)についての問い合わせをそれぞれ①～④から一つ選び、答えなさい。

- (1) この下線部が指している事柄はどれか。
① ピンク色の服を着ることができないこと
② 希望を失うこと
③ 髪の色が赤い人を子供の頃に知っていたこと
④ 大人になって、髪の色が変わること
- (2) この下線部の意味として最も相応しいものはどれか。
① 以前、それを写真で見た
② そのような絵を見たことを思い出した
③ その光景が想像できた
④ 私の記憶の中に、その光景があった
- (3) アンがこのように話をした理由として、この会話から読み取れるものはどれか。
① 自分の思うように話をさせてもらはず残念だったから
② 泣くのを我慢していたから
③ 眠かったから
④ 緊張していたから

問題2 以下の会話の空欄1～10にそれぞれ最も適する語を①～⑩から一つ選び、答えなさい。ただし、同じ番号は一度しか使うことができません。
なお、選択肢は文頭に来る語も小文字で始めてあります。

Nurse : Good morning, Ms. Bradley. Did you sleep well last night?

Patient 1 : Yes, I think I slept okay, (1) I've been really nervous about having an operation for the very first time (2) my life.

Nurse : I understand (3) you're feeling, Ms. Bradley. But you don't have to worry too much. Dr. Gray is a highly skilled surgeon.

Patient 1 : I'm relieved (4) hear that.

Nurse : Ms. Bradley, you're scheduled to have an operation (5) 10:00, so I'm coming back to take you to the operation room (5) 9:30.

Patient 1 : All right.

Nurse : Now, just lie back, and I'll see you again in a couple of hours.

Patient 1 : Okay, see you later.

Patient 2 : Ah, excuse me, nurse.

Nurse : Yes, Ms. Friedman, what's the (6) ?

Patient 2 : I'd like to go to the bathroom right away. I'm not sure if I can hold it (7) longer. When will the IV drip finish?

Nurse : Oh, you don't have to wait for it to finish. You can just go with it.

Patient 2 : But how?

Nurse : Let me just help you.

Patient 2 : I'm sorry to (8) you like this, but this is my first time to be in the hospital.

Nurse : Oh, don't be sorry. You're our patient, and (9) a first time for everything. Now, can you stand up?

Patient 2 : Yes, and thank you.

Nurse : (10) problem. Now, let's move.

注) IV drip : 点滴

- | | | | | |
|----------|------|-----------|----------|------|
| ① any | ② at | ③ bother | ④ how | ⑤ in |
| ⑥ matter | ⑦ no | ⑧ there's | ⑨ though | ⑩ to |

問題3 以下の問い合わせに答えなさい。

問1 空欄に相応しい語句を①～③から一つ選び、 答えなさい。

- (1) I am looking forward () you.
① of meeting ② to meeting ③ to meet
- (2) She wants to know () here yesterday.
① how did you come ② how to come ③ how you came
- (3) Please give me ().
① anything drink ② some to drunk ③ something to drink

問2 それぞれの日本語の文と同意になるように [] 内の語で必要なものだけを使い、並べ替えて英文を完成させ、その [] 内で一番目と三番目に来る語を答えなさい。

- (1) 彼は自分の娘に手紙を書かせた。

He [write / wrote / his / him / made / daughter / was] a letter.

- (2) 彼女とテニスをしている男の子を知っていますか。

Do you know [her / she / boy / playing / tennis / the / with / who] ?

問3 それぞれの二文がほぼ同意になるように、各空欄に一語を入れて完成させなさい。
ただし、空欄に文字が記されている場合は、その文字から始まる語を書くこと。

- (1) Is it okay if she comes to the hospital ?

Do you mind () (c) to the hospital ?

- (2) He wants to study English in a foreign country.

His dream is to go (a) to study English.

問題4 以下の問い合わせに答えなさい。

問1 強く発音する箇所の母音が同じ語をそれぞれ①～④から二つ選び、答えなさい。

- (1) ① constant ② fantastic ③ impatient ④ mathematics
 (2) ① circumstance ② thermometer ③ tropical ④ reality
 (3) ① climate ② rely ③ particular ④ patriot

問2 それぞれの日本語の文とほぼ同意になるように、必要であれば動詞（あ）を適切な形に直し、また空欄（い）には相応しい一語を入れ、全体を完成させなさい。

(1) 私は翌朝彼に話そうとしたが、できなかつた。

I tried (あ talk) to him (　　い　　) following morning.

(2) 彼は帰って来たらすぐに、あなたに電話するだろう。

As soon as he (あ come) home, he will (　　い　　) you a call.

2020年度 日本医療大学 一般入学試験問題（後期）

選択科目

数学『数学I・数学A』

理科『生物基礎』

理科『化学基礎』

問題冊子

受験番号							
2	0	6	1				

答案作成上の注意

- 数学『数学I・数学A』、理科『生物基礎』、理科『化学基礎』3科目の問題冊子と解答用紙です。
- 数学『数学I・数学A』の問題冊子は1～5頁、解答用紙は1枚です。
理科『生物基礎』の問題冊子は7～14頁、解答用紙は1枚です。
理科『化学基礎』の問題冊子は15～18頁、解答用紙は1枚です。
- 上記3科目の中からいずれか1科目を選択し、解答してください。
- 解答は全て解答用紙に記入してください。

数学 I・数学 A (後期)

「数学 I・数学 A」解答にあたっての注意事項

- 1 解答は、特に指示がない限り「0 ~ 9までの整数」か「-（マイナス記号）」を記入する形式になっています。解答が $x = 30$ のとき、問題の解答部分は $x = \boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}$ となっています。アの解答欄には 3 を、イの解答欄には 0 を記入しなさい。
特別な指示や選択肢がある場合は、それに従いなさい。
- 2 解答が $x = -\frac{2}{3}$ のとき、問題の解答部分は $x = \boxed{\text{ア}}\boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}$ となっています。アの解答欄には -（マイナス記号）を、イの解答欄には 2、ウの解答欄には 3 を記入しなさい。
- 3 解答が $x = -a - 2b$ のとき、問題の解答部分は $\boxed{\text{ア}}a - \boxed{\text{イ}}b$ となっています。アの解答欄には -（マイナス記号）を、イの解答欄には 2 を記入しなさい。
- 4 解答が分数になる場合は、既約分数（それ以上約分できない分数）で答えなさい。また、2 の解答例でも示したように、分数の分母は正の数とします。
- 5 解答に根号（ルート記号）を含む場合は、根号の中は可能な限り小さな整数で表しなさい（例えば、 $2\sqrt{8} = 4\sqrt{2}$ ）。

問題 1 次の間に答えなさい。

問 1 次の式を因数分解しなさい。

$$3x^2 + 5xy - 2y^2 + 13x - 9y - 10 = \left(x + \boxed{\text{ア}}y + \boxed{\text{イ}} \right) \left(\boxed{\text{ウ}}x - y - \boxed{\text{エ}} \right)$$

問 2 正多面体は、面の数の少ない順に、正オ面体、正カ面体、正キ面体、正クケ面体、正コサ面体の5種類しかない。

問 3 10個のデータがある。そのうち5個のデータの平均値は6、分散は10である。また残りの5個のデータの平均値は10、分散は14である。このとき10個のデータの平均値と分散を求めなさい。

平均値 : シ、 分散 : スセ

問 4 方程式 $||x - 2| - 2| = 4$ の解を求めなさい。

$x = \boxed{\text{ソ}}\boxed{\text{タ}}, \boxed{\text{チ}}$

問題 2 $f(x) = x^2 + ax + a^2 - 1$ とおく。ただし a は定数である。次の間に答えなさい。

問 1 関数 $y = f(x)$ のグラフが x 軸と接するとき、定数 a の値を求めなさい。

$$a = \pm \frac{\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}}{\boxed{ウ}}$$

問 2 すべての実数 x に対して $f(x) > 2$ を満たすように、定数 a の値の範囲を求めなさい。

$$a < \boxed{工}\boxed{才}, \quad \boxed{力} < a$$

問 3 $a = 2 \tan \theta$ とする。ただし $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ である。 $f(x)$ の最小値が 0 となるときの θ の値を求めなさい。

$$\theta = \boxed{キ}\boxed{ク} \text{ (度)}, \quad \boxed{ケ}\boxed{コ}\boxed{サ} \text{ (度)}$$

問 4 $f\left(\frac{1}{2}\right) = 0$ を満たすような定数 a の値を求めなさい。

$$a = \frac{\boxed{シ}\boxed{ス} \pm \sqrt{\boxed{セ}\boxed{ソ}}}{\boxed{タ}}$$

問題 3 円 O に内接する四角形 ABCD において, $AB = 1$, $AD = 2$, $\angle BCD = 60^\circ$ とする。次の間に答えなさい。

問 1 $\angle BAD = \boxed{\text{ア}} \boxed{\text{イ}} \boxed{\text{ウ}}$ (度) であり, $\triangle ABD$ に余弦定理を用いると $BD = \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$ である。

問 2 円 O の半径を R とする。円 O は $\triangle ABD$ の外接円であるから, $R = \frac{\sqrt{\boxed{\text{オ}} \boxed{\text{カ}}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である。

問 3 $CD = 3BC$ を満たすとき, $BC = x$ とおくと $CD = \boxed{\text{ク}}x$ である。 $\triangle BCD$ に余弦定理を用いると $BC = \boxed{\text{ケ}}$ である。

問 4 $CD = 3BC$ を満たすとき, 四角形 ABCD の面積は $\frac{\boxed{\text{コ}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

問題 4 次の間に答えなさい。

問 1 5 桁の自然数 $467A2$ が 3 の倍数となるとき, $467\boxed{\text{ア}}2$ が最大の自然数である。ただし, A は $0 \leqq A \leqq 9$ を満たす整数である。

問 2 $30!$ が 2^n の倍数となる最大の自然数 n は, $n = \boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}$ である。ただし, $30!$ は 1 以上 30 以下のすべての自然数の積である。

問 3 3649 と 4183 の最大公約数は $\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}$ である。

問 4 2 進法で表された小数 $0.101_{(2)}$ を 10 進法で表すと $0.\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}}\boxed{\text{ク}}$ である。

生物基礎(後期)

問題1 生物の特徴および遺伝子とその働きに関する次の文章(A・B)を読み、問1～問8に答えなさい。

A 地球上には、さまざまな環境がある。例えば、年間の平均気温が30°Cを超える地域から、-10°Cほどしかない地域まである。このようなさまざまな環境には、多種多様な生物が生活している。一方で、生物には共通性も見られる。共通性の例として、すべての生物が細胞でできており、一つの細胞からなる(a) 単細胞生物と複数の細胞でできている(b) 多細胞生物に分けられることや、生物が生きていくためのさまざまな活動には、(c) エネルギーが必要であること、(d) 遺伝子の情報をもとにその生物に特徴的な形質を発現するしくみを備えることなどがある。これらの共通性は、現在の生物がア祖先からイしてきたことを示している。

問1 文中のア、イに入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤から一つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① 異なる ② 共通の ③ 適応 ④ 進化 ⑤ 異化

問2 下線部(a)に関連して、次の①～⑤のうち单細胞生物からなるものをすべて選び、番号で答えなさい。

- ① ザウリムシ ② ミトコンドリア ③ 大腸菌 ④ アオミドロ
⑤ オオカナダモ

問3 下線部(b)に関連して、次の文中のウ、エに入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①、②から選び、番号で答えなさい。

多細胞生物では、同じ働きをもつ細胞が集まってウをつくり、ウが集まってまとまりのある働きを行うエが発達しているものが多い。

- | | | | |
|------|----|------|----|
| ウ | エ | ウ | エ |
| ① 器官 | 組織 | ② 組織 | 器官 |

問4 下線部(c)に関連して、動物と植物のエネルギー獲得に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 動物細胞は、エネルギーを蓄えているATPを取り込まないと活動できない。
② 植物細胞は、光エネルギーを利用して有機物を分解することで活動できる。
③ 植物細胞は、体外からエネルギー源として有機物を取り込まずに活動できる。
④ 動物細胞は、有機物が二酸化炭素と反応して分解されることでエネルギーが取り出される。

問5 下線部(d)に関連して、遺伝子に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 遺伝子の情報は、タンパク質に転写される。
- ② 真核生物の染色体は、DNAとタンパク質からなる。
- ③ DNAを構成する塩基1つが遺伝情報となる。
- ④ ヒトでは、相同染色体が46本ある。

B DNAは、糖に塩基およびリン酸が結合した **[オ]** が鎖状に多数つながってできている。DNAの1本鎖では、隣り合う **[オ]** どうしが **[カ]** の間で結合している。DNAの糖は **[キ]** である。また、塩基にはアデニン、**[ク]**、グアニン、**[ケ]** の4種類があり、アデニンと **[ク]**、グアニンと **[ケ]** が相補的に結合している。

問6 文中の**オ**、**キ**～**ケ**に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑧から一つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① シトシン
- ② ウラシル
- ③ チミン
- ④ ヌクレオシド
- ⑤ ヌクレオチド
- ⑥ グルコース
- ⑦ デオキシリボース
- ⑧ リボース

問7 文中の**カ**に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑥から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 糖と糖
- ② 糖と塩基
- ③ 糖とリン酸
- ④ 塩基と塩基
- ⑤ 塩基とリン酸
- ⑥ リン酸とリン酸

問8 ある2本鎖DNA断片において、アデニンが全体の20%を占めていた。このDNA断片の全塩基に占めるグアニンの割合として最も適当な数値を、次の①～⑤から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 10%
- ② 20%
- ③ 30%
- ④ 40%
- ⑤ 50%

問題2 遺伝子とゲノムに関する次の文章（A・B）を読み、問1～問7に答えなさい。

A 肺炎双球菌には、病原性のS型菌と非病原性のR型菌がある。グリフィスは、加熱殺菌したS型菌をR型菌に混ぜてネズミに注射した。その結果、ネズミは肺炎を起こして死に、その体内からは生きたS型菌が発見された。その後、エイブリーらは肺炎双球菌を試験管で培養し、遺伝子の本体が何であるかを確かめるため次の実験を行った。

実験1：S型菌をすりつぶした抽出液をR型菌に混ぜて培養した。

実験2：S型菌の抽出液をDNA分解酵素で処理したものを、R型菌に加えて培養した。

実験3：S型菌の抽出液をタンパク質分解酵素で処理したものを、R型菌に加えて培養した。

問1 下線部について、ネズミが発病して死亡した理由（グリフィスの実験結果だけから言えること）について、最も適當なものを次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① S型菌がR型菌から何らかの成分を取り込み、生き返った。
- ② S型菌とR型菌の細胞融合により、S型菌が生き返った。
- ③ R型菌がS型菌のさやを取り込み、病原性を持つ菌へと変化した。
- ④ R型菌にS型菌の持つ何らかの成分がはたらいで、病原性を持つ菌へと変化した。

問2 エイブリーらが行った実験1～3の結果として予想される最も適當なものを、次の①～⑤から一つずつ選び、番号で答えなさい。ただし、必要があれば同じ選択肢を繰り返し選んでもよい。

- ① 菌の増殖は起こらない。
- ② S型菌のみが増殖する。
- ③ R型菌のみが増殖する。
- ④ ~~S型菌が多く増殖するが、R型菌もわずかに増殖する。~~
- ⑤ R型菌が多く増殖するが、S型菌もわずかに増殖する。

問3 下線部のグリフィスの実験結果から示されるこの現象を何というか、次の①～④から最も適當なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 突然変異
- ② 分化
- ③ 形質転換
- ④ 形質変化

B 多細胞生物は、1個の受精卵をもとに細胞分裂をくり返してできた多数の細胞からできている。したがって、個体を構成するすべての細胞は、基本的に同じゲノムを持っている。

(a) ヒトのゲノムは、約 **ア** 塩基対からなり、ここに約 **イ** 個の遺伝子が存在する。多細胞生物の細胞が特定の形態や機能をもつようになることを細胞の**ウ**といふ。いろいろな種類の細胞が生じるのは、それぞれの細胞でゲノム内のすべての遺伝子が発現しているのではなく、(b) 細胞によって発現する遺伝子が異なっているためである。

だ腺染色体は、ショウジョウバエなどの幼虫のだ腺細胞にみられる巨大染色体で、遺伝子の選択的な発現の様子を、(c) 光学顕微鏡を用いて観察することができる。

問4 文中のア～ウに入る適當な語句を、次の①～⑨から一つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① 2万
- ② 20万
- ③ 3億
- ④ 30億
- ⑤ 35億
- ⑥ 翻訳
- ⑦ 複製
- ⑧ 分化
- ⑨ 進化

問5 下線部(a)について、次の①～④から誤っているものを一つ選び、番号で答えなさい。

- ① ヒトでは、個体ごとにゲノムの塩基配列が異なる。
- ② ヒトでは、46本の染色体に含まれる全遺伝情報がゲノムである。
- ③ ヒトの体細胞には、異なる塩基配列をもつゲノムが2組存在する。
- ④ ヒトの体細胞には、両親由来のゲノムが2組存在する。

問6 下線部 (b)について、筋肉の細胞、水晶体の細胞、肝臓の細胞においてそれぞれ盛んに発現している特定の遺伝子は何か。次の①～⑤から最も適当な組み合わせを一つ選び、番号で答えなさい。

筋肉の細胞	水晶体の細胞	肝臓の細胞
① クリスタリンの遺伝子	アルブミンの遺伝子	ミオシンの遺伝子
② アルブミンの遺伝子	ミオシンの遺伝子	クリスタリンの遺伝子
③ ミオシンの遺伝子	クリスタリンの遺伝子	アルブミンの遺伝子
④ アルブミンの遺伝子	クリスタリンの遺伝子	ミオシンの遺伝子
⑤ ミオシンの遺伝子	アルブミンの遺伝子	クリスタリンの遺伝子

問7 下線部 (c)に関して、だ腺染色体ではパフと呼ばれるふくらみが観察される。パフでは何が起こっているか、最も適当なものを次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① DNAの複製が盛んに行われている。
- ② 遺伝子DNAが折りたたまれて凝縮している。
- ③ DNAが転写されて、RNAが盛んに合成されている。
- ④ 翻訳によりタンパク質が盛んに合成されている。

問題3 ヒトの体内環境を維持する仕組みに関する次の文章を読み、問1～問7に答えなさい。

生物は外界の変化があっても、意識することなく体内環境を調節し、一定の範囲で維持されている。これを **ア** という。この調節機能は、神経を介した自律神経系、血液などの体液を利用した **イ** 系、ホルモンを利用した **ウ** 系に大別することができる。

このうち、血液は **エ** から取り込んだ酸素を運び、細胞内で生じた **オ** を受け取つて排出するだけではなく、小腸で吸収された栄養分の運搬、腎臓まで老廃物の運搬、など多くの役割を担っている。また、血液はホルモンも運搬することから自律神経系の維持にも役立っている。さらに血液は、体内に侵入した病原体などの異物に対して攻撃する細胞である **カ** や、特定の抗原に反応するタンパク質である **キ** の運搬も行うことから、免疫反応をも担っている。

肝臓は人間の臓器の中で最も大きなものであり、グルコースを結合させて、**ク** という物質にし、細胞内に貯蔵し、必要に応じて再度グルコースに分解して体内的細胞のエネルギー源として送り出すなど、非常に多くの役割を担っている。このため、肝臓には非常に多くの血管が集まっている。心臓からの血液は **ケ** という血管を通り、小腸で栄養分を吸収した血液は **コ** という血管を通って、肝臓に流れ込む構造となっている。

問1 文中のア～コに入る語句として最も適当なものを、次の①～⑯から一つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① 肝門脈
- ② 内分泌
- ③ 肺
- ④ 大腸
- ⑤ 二酸化炭素
- ⑥ デンプン
- ⑦ 循環
- ⑧ ホメオスタシス
- ⑨ インスリン
- ⑩ 肝動脈
- ⑪ アルデヒド
- ⑫ 窒素
- ⑬ 抗体
- ⑭ 赤血球
- ⑮ 白血球
- ⑯ 血小板
- ⑰ グリコーゲン

問2 肝臓の構造や働きについての記述として最も適当なものを、次の①～⑯から二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 肝臓は肝小葉という小さな構造がおよそ50万個集まって形作られている。
- ② 肝臓は肺の下の腹腔内の左側に存在する。
- ③ 肝小葉の中は、毛細血管が開いた、開放血管系の構造をしている。
- ④ 肝臓内で行われる反応に伴って、熱が発生するが、これは体温の調整に役立っている。
- ⑤ 古くなった赤血球は肝臓で破壊され、ヘモグロビンからビリルビンという物質が作られ、脾臓に運ばれて、胆汁のもととなる。
- ⑥ 肝臓では酵素によってアルコールをアルデヒドに分解し、アルデヒドは腎臓で分解されて酢酸となる。

問3 腎臓の構造や働きについての記述として最も適当なものを、次の①～⑯から二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 腎臓は糸球体とボーマンのうを併せた、細尿管という構造単位から形成されている。
- ② 腎臓でつくられた原尿には、グルコース、アミノ酸、無機塩類が多く混じっている。
- ③ 原尿から体内で必要な成分が再吸収されるが、その最も重要な成分はタンパク質である。
- ④ 原尿から体内で必要な成分が再吸収されるのには、インスリンというホルモンが作用して促進される。
- ⑤ 再吸収されて残った尿は、集合管を通り、輸尿管から膀胱へ運ばれる。
- ⑥ 多量の水分摂取により、血液の塩類濃度が低下したときは、グルカゴンというホルモンが作用して、膀胱内で無機塩類の再吸収が促進される。

問4 自律神経系による体内環境の調節系に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑯から二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 自律神経系は、交感神経と副交感神経とからなる。
- ② 繁張するとトイレが近くなるのは、副交感神経が強く働くためである。
- ③ 交感神経は中脳、延髄、脊髄から出ている。
- ④ 自律神経の中権は脳下垂体前葉である。
- ⑤ 心拍数や水分量が上がると下げ、下がると上げるように体内環境が変化した場合、その原因にもどって作用して調整するしくみを「負のフィードバック」という。
- ⑥ 自律神経による体内環境の調節は一度行なわれると長時間にわたってその影響が持続する。

問5 アドレナリンに関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① アドレナリンはすい臓のランゲルハンス島A細胞で分泌される。
- ② アドレナリンは血液中の糖分（グルコース量）を低下させる。
- ③ アドレナリンは交感神経の刺激によって分泌される。
- ④ アドレナリンの分泌が減少すると、筋肉が震えて発熱が促される。

問6 免疫反応に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 体内に侵入した異物や病原体は、マクロファージや好中球が産生する、抗体によって攻撃される。
- ② 体内に侵入した異物に対して、異物の種類に関係なく攻撃する免疫反応を、獲得免疫という。
- ③ 免疫反応は、一度侵入した異物や病原体を記憶していて、再度同じ異物や病原体が侵入した場合、すばやく攻撃を行えるしくみになっている。
- ④ アレルギーは免疫反応が弱まったためにおこる現象である。

問7 ヒトの血液に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 血液が酸素を運ぶのは、赤血球中のミオグロビンという色素が酸素と結合するためである。
- ② 血液が二酸化炭素を運ぶのは、赤血球中のヘモグロビンという色素が二酸化炭素と結合するためである。
- ③ けがをすると、血小板は血管の傷口に集まり、フィブリンという纖維状のタンパク質を生成し、傷口をふさぐ働きをする。
- ④ 採取した血液をそのまま放置すると、血球などが沈殿した血ペいと、やや黄色みがかった上澄みの血清に分離する。血小板はこの血清中に多く含まれる。

問題4 生態系に関する次の文章を読み、問1～問7に答えなさい。

生態系は、火山噴火や山火事、台風や津波などの外的要因によって乱されるが、これを **ア** という。その外的要因がなくなると、生態系は次第にもとの状態に戻る。この元に戻ろうとする働きを **イ** という。しかし、この働きを超えるような乱れが起こると、以前とは違う状態の生態系へと移行していく。

生態系内でほかの生物の生活に大きな影響を与える生物種を **ウ** 種と呼ぶが、この生物種の個体数が急激に減ると、生態系のバランスが大きく崩れる。

生態系を乱すものとして、現在最も影響力が大きいのが我々人間である。産業革命後、人間

は大量の **エ** を大気中に排出し、これが地球全体の温度を上昇させていると考えられている。 **エ** 以外でも、メタンやフロンなども同様の働きがあり、これらを総称して **オ** ガスと呼ぶ。

河川や海に有機物が流れ込むと、その量が少ないうちは、微生物によって分解されるなどの自然 **力** とよばれる作用がある。しかし、この作用にも限界があり、大量の汚水が流れ込むことによって、河川や海の汚濁が進むことになる。このため水中の窒素やリンなどの無機塩類濃度が上昇することを **キ** と呼び、プランクトンの異常発生による赤潮や **ク** と呼ばれる現象が発生する。赤潮ではそのプランクトンが毒素を出したり、大量の死がいによって水中の **ケ** が消費され、ほかの生物も大量に死滅し、大きな被害が生じたりすることがある。

我々は、自然から様々な恩恵を受けている。これを生態系 **コ** と呼ぶが、この恩恵を受け続けるためには、生態系を保護していく必要がある。

問1 文中のア～コに入る語句として最も適当なものを、次の①～⑯から一つずつ選び、番号で答えなさい。

- ① アオコ ② 窒素 ③ 二酸化炭素 ④ 処理 ⑤ 富栄養化
- ⑥ キーストーン ⑦ 温室効果 ⑧ かく乱 ⑨ 復元力 ⑩ 酸素
- ⑪ 白化 ⑫ 陽樹 ⑬ 陰樹 ⑭ サービス ⑮ 相観

問2 生態系に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 生態系において、非生物的環境が生物に与える影響を環境形成作用という。
- ② 生態系において、生物が食べたり食べられたりする関係は複雑で、食物網と呼ばれる。
- ③ 生態系においては、一般に食べられる生物の個体数は、それを食べる生物の数よりも少ない。
- ④ 生態系において、人間は分解者の役割をしている。

問3 環境の汚染は我々人間の生活にも大きな影響がある。環境とその汚染に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑯から二つ選び、番号で答えなさい。

- ① フロンの使用禁止と、森林保護によって、地球の温度を上げるガスは減少を始めている。
- ② P C B など、ヒトの体内で分解されない物質は、速やかに体外に排出される。
- ③ D D T は農薬として用いられていたが、大地から河川や湖沼へ、さらにプランクトン、魚、鳥と、食物連鎖によって濃縮されることが知られている。
- ④ 大気汚染は大気の問題であるため、森林の破壊や、河川や海の水質汚濁とは関係がない。
- ⑤ 燃畑農業は生態系をゼロから再生するのに役立っている。
- ⑥ 海での有機物の分解を促進するために、人口の干渉の造成が行われている。

問4 生態系を乱す原因として、人間が他の地域から持ち込む外来生物がある。日本に持ち込まれて生態系を乱した代表的な外来生物としてはアライグマとオオグチバス（ブラックバス）が特に知られている。それぞれが日本に持ち込まれた最初の理由として、最も適当なものを、次の①～④から一つずつ選び、番号で答えなさい。

動物A：アライグマ

動物B：オオグチバス（ブラックバス）

理由

- ① ペットとして
- ② ハブの駆除として
- ③ 釣りの楽しみとして
- ④ 食用として

問5 ある生物種の全個体が死に絶えたり、局地的に生物種が死に絶えたりすることを絶滅といい、その可能性が高い生物種を絶滅危惧種^{ぜつめつきぐしゅ}という。また、絶滅の恐れがある生物について、その危険度に応じて分類したものをレッドリストと呼ぶ。生物種の絶滅に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑥から二つ選び、番号で答えなさい。

- ① 日本は自然が豊かであるため、絶滅危惧種はない。
- ② 絶滅危惧種を保護する目的で、その乱獲や売買を規制するワシントン条約が国際的に締結された。
- ③ 日本に生息した哺乳動物のうち、これまで絶滅が記録されたものはいない。
- ④ トキはかつてごくありふれた鳥であったが、現在はレッドリストに記載されている。
- ⑤ 日本におけるレッドリストは、すべて環境省がまとめている。
- ⑥ レッドリストに記載されている生物種は哺乳動物や鳥類など、陸上の動物に限られている。

問6 生態系は、地上だけではなく、水の中にも存在する。海洋の生態系に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 海洋の生態系における生産者は主に海底に生息する植物プランクトンである。
- ② 海洋の生態系において、動物プランクトンはほとんどが表層に生息する。
- ③ 海洋の生態系において、生物の光合成量と、呼吸量が釣り合う深さを補償深度と呼ぶ。
- ④ 100メートルを超える深さの深海では、太陽の光が届かないため、いかなる生物も生息できない。

問7 安定していた生態系が火山噴火といった大規模な災害や、山火事といった比較的小規模な範囲の災害で消失した後にも、再び植物が芽生え、生態系が回復していく。この過程に関する記述として最も適当なものを、次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 火山噴火からの回復を二次遷移と呼ぶ。
- ② 火山噴火からの回復よりも、山火事からの回復の方が、進行が早い。
- ③ 火山噴火によって消失した空間をギャップという。
- ④ 山火事で焼失した空間を極相という。

化学基礎(後期)

各設問について、必要なら次の数値を用いなさい。

原子量 H=1.0, C=12.0, N=14.0, O=16.0, F=19.0, Na=23.0, Mg=24.0, Cl=35.5

標準状態において、気体 1 mol の占める体積は 22.4 L とする。

問題 1 次の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1 (1)～(5) についてあてはまるものを、解答群①～⑤から選びなさい。

(1) ケイ素原子のM殻に含まれる電子数を、一つ

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

(2) 1 g の気体に含まれる分子数の一番多いものを、一つ

- ① N₂ ② O₂ ③ CH₄ ④ F₂ ⑤ CO₂

(3) 窒素原子を含むものを、すべて

- ① アンモニア ② 水酸化ナトリウム ③ 硝酸 ④ 塩酸 ⑤ 硫酸

(4) 気体 1 mol を標準状態で集めたとき、密度 (g/L) が二番目に大きいものを、一つ

- ① CO₂ ② NH₃ ③ C₂H₄ ④ NO₂ ⑤ CH₄

(5) 共有結合からなる結晶をつくるものを、すべて

- ① C ② CO₂ ③ NaCl ④ SiO₂ ⑤ KNO₃

問 2 次の(ア)～(ケ)にあてはまるものを、①～④から選んで(※同じ番号を何度選んでも良い。)文を完成させなさい。また、(1)～(2)に答えなさい。

一般にある物質が、酸素を受け取る反応を(ア)といい、酸素を失う反応を(イ)という。また、ある物質が水素を受け取る反応を(ウ)といい、水素を失う反応を(エ)ともいう。一方、酸素や水素が関係しない場合でも、電子のやりとりがある反応の場合には、物質が電子を失う反応を(オ)といい、電子を受け取る反応を(カ)という。

原子の酸化の程度を調べるのに用いられる数値を(キ)という。すなわち、原子の(キ)が増加するような反応を(ク)、減少する反応を(ケ)ということができる。

通常は、1つの化学反応の中で、酸化と還元は、同時に起こる反応である。

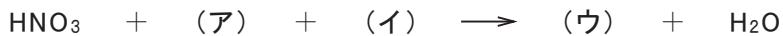
すなわち、一方の物質が還元されれば、もう一方の物質は酸化されることになり、その反応の中でやりとりされる電子の数は等しくなる。

[語群] ① 酸化 ② 還元 ③ 酸化数 ④ 還元数

(1) 次の①～⑧の各物質を、一般に A ; 酸化剤としてはたらくもの、と B ; 還元剤としてはたらくもの、C ; 両方にはたらくもの、に分類しなさい。

- ① オゾン ② 塩化スズ ③ 硫酸鉄(II) ④ 硫化水素
⑤ 過酸化水素 ⑥ 過マンガン酸カリウム ⑦ 臭素 ⑧ 二酸化硫黄

(2) 濃硝酸が酸化剤として働く場合、(ア)～(ウ)に入る化学式を、①～⑥の中から選びなさい。



[化学式] ① H⁺ ② H₂O ③ e⁻ ④ 2e⁻ ⑤ NO ⑥ NO₂

問3 0.20 mol/L の希塩酸200 mL に水酸化ナトリウム0.8 g を加えて反応させた。(1), (2)に答えなさい。

(1) 反応後にBTB溶液を加えたら、その水溶液は何色になるか。①～③から一つ選びなさい。

- ① 緑色 ② 青色 ③ 黄色

(2) 反応後に残った方の物質量として正しいものを、①～④から一つ選びなさい。

- ① 1.0×10^{-3} mol ② 2.0×10^{-3} mol ③ 1.0×10^{-2} mol ④ 2.0×10^{-2} mol

問題2 次の問1～問2に答えなさい。

問1 (1)・(2)に答えなさい。

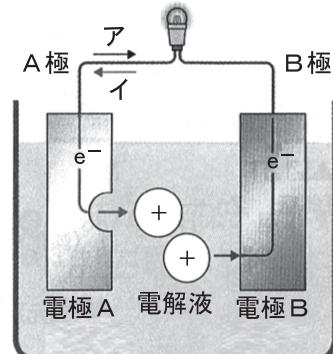
(1) 希塩酸に19.2 g のマグネシウム片を加えたところ、水素を発生して完全に溶けた。発生した気体を回収し、メスシリルダーで測ると、その体積は標準状態では、およそいくらになるか。①～④から一つ選びなさい。

- ① 9.0 L ② 11.2 L ③ 17.9 L ④ 22.4 L

(2) (1)で発生する水素を捕集するのに、最適な方法はどれか、①～④から一つ選びなさい。

- ① 水中置換 ② 上方置換 ③ 下方置換 ④ 水上置換

問2 図のように、異なる2種類の金属を導線で結んで電解質の水溶液に浸すと、イオン化傾向が大きい金属から小さい金属へ導線を伝わって電子の移動が起こり、電池ができる。(1)～(4)に答えなさい。



(1) 酸化反応が起きているのは電極AとBのどちらか。一つ選びなさい。

(2) 电流が流れるのは、ア・イのどちらか。一つ選びなさい。

(3) 電極A・Bに用いる組み合わせで、もっとも起電力が大きくなる組み合わせはどれか。

①～④から一つ選びなさい。

- ① Aがニッケルで、Bがスズ ② Aが亜鉛で、Bが銅
③ Aが鉛で、Bが銅 ④ Aが鉄で、Bが亜鉛

(4) ①～⑥の電池を、一次電池と二次電池とに分類しなさい。

- ① マンガン電池 ② ニッケルカドミウム電池 ③ 鉛蓄電池
④ リチウムイオン電池 ⑤ 空気電池 ⑥ リチウム電池

問題3 次の問1～問2に答えなさい。

問1 粒子が規則正しく配列している固体を結晶といい、その配列の仕方により4つの種類に分類される。それぞれの特徴について、下の表にまとめた。(1)～(5)の各項目について、①～⑯に当てはまるものを(ア)～(セ)より一つずつ選びなさい。(※同じものを何度選んでも良い。)

	金属結晶	イオン結晶	共有結合の結晶	分子結晶
(1) 構成粒子	①	②	③	分子
(2) 結合の様式	④	静電気力	⑤	⑥
(3) 性質	電気や熱の良導体 延性・延性に富む	⑦	⑧	⑨
(4) 化学式の種類	⑩	⑪	組成式	⑫
(5) 結晶の例	⑬	⑭	⑮	ドライアイス

- (1) (ア) 分子 (イ) 原子 (ウ) 陽イオンと陰イオン
 (2) (エ) 分子間力 (オ) 自由電子を共有 (カ) 原子間で電子対を共有
 (3) (キ) 固体では電気を通さないが、融解したり水溶液にすると電気を通す。
 (ク) 融点が極めて高く、非常に硬いものが多い。
 (ケ) 融点が低く、昇華するものもある。やわらかい。
 (4) (コ) 分子式 (サ) 組成式
 (5) (シ) 二酸化ケイ素 (ス) 塩化ナトリウム (セ) アルミニウム

問2 金属には硬くて丈夫とか、軽いとか熱を通しやすいとかの特性を持っており、それらを混ぜ合わせた合金は、金属単体よりもすぐれた性質をあらわすものが多い。(1)～(5)の合金は何と何を成分にしたものか。①～⑯の金属から選びなさい。ただし、[] 内の数字は、それぞれ成分となる金属の数である。(※同じものを何度選んでも良い。)

また、それぞれの用途を(ア)～(オ)より一つずつ選びなさい。

- (1) ニクロム [2] (2) 青銅(ブロンズ) [2] (3) ステンレス鋼 [3]
 (4) 黄銅(真ちゅう) [2] (5) ジュラルミン [4]

[成分]

- ① Fe ② Cr ③ Ni ④ Sn ⑤ Cu
 ⑥ Zn ⑦ Al ⑧ Mn ⑨ Mg

[用途]

- (ア) 航空機の機体 (イ) 工具・台所用品 (ウ) 電熱線
 (エ) 美術工芸品 (オ) 硬貨・楽器

問題4 ボンベに入った気体の分子量を測定する目的で、次のような実験を行った。問1・問2に答えて実験を完成させなさい。

目標 ボンベに入った気体の体積・質量を測定することによって、その分子量を求め、気体の内容を推定する。

仮説の設定 アボガドロの法則により、同温・(ア)・同体積の気体には、気体の種類によらず同数の(イ)が含まれている。このことにより、同じ実験条件で同じ体積の気体の質量を測定すれば、その質量の比より分子量が求められ、内容を推定することができる。

問1 **仮説の設定** の(ア)・(イ)に適するものを①～⑥から一つずつ選びなさい。

- ① 同色 ② 同圧 ③ 同量 ④ 原子 ⑤ 分子 ⑥ イオン

操作

- (1) 未知の気体の入ったボンベの質量を電子天秤で測定する。… $W_1 = 284.36\text{ g}$
(2) 水槽に水を入れてメスシリンダーを沈め、中に水を満たして空気を追い出す。
(3) (1)のボンベに気体誘導管をつけ、水槽内に立てたメスシリンダーに気体を捕集する。およそ400 mLの気体が捕集できた後、水槽の水面とメスシリンダーの液面から目盛りを正確に読み取ると384 mLであった。
(4) 気体誘導管を外して、ボンベの質量を測定する。… $W_2 = 284.25\text{ g}$

問2 データ処理について、(1)～(5)に答えなさい。

データ処理

(1) 捕集した気体の質量を、次の①～③から選びなさい。

- ① 0.110 g ② 0.011 g ③ 0.001 g

(2) 1 Lあたりの気体の質量 $d[\text{g}/\text{L}]$ はいくらになるか。次の①～③から選びなさい。

- ① 0.186 ② 0.286 ③ 0.386

(3) 酸素の分子量を32として、下の【式】から計算したこの気体の分子量 M は、いくらになるのが適當か。①～④から一つ選びなさい。(ただし、酸素の1 Lあたりの質量を量ったら0.207[g/L]であった。)

【式】 酸素の $d[\text{g}/\text{L}]$: この気体の $d[\text{g}/\text{L}]$ = 32 : M

- ① 16 ② 28 ③ 44 ④ 58

(4) 求めた気体は、どれに該当すると思われるか。次の①～④から一つ選びなさい。

- ① CH_4 ② N_2 ③ C_3H_8 ④ C_4H_{10}

(5) この気体は何と考えられるか。次の①～④から一つ選びなさい。

- ① ブタン ② プロパン ③ メタン ④ 窒素