

英語コミュニケーションⅠ・Ⅱ

(解答番号□1～□36)

第1問 次の問い(問1～6)において、それぞれ下の①～⑤の語を並べかえて、空所を補い、文を完成させなさい。解答は、空欄□1～□12に入るものの番号のみを答えなさい。

問1 This century will be very different from the last one (□1) (□2) (□3) (□4) (□5).

- ① comes ② it ③ to ④ when ⑤ education

問2 In (□3) (□4) (□5) my house to the beach.

- ① I ② hours ③ from ④ drove ⑤ three

問3 His customers (□6) (□7) (□8) (□9) (□10).

- ① say ② were ③ that ④ they ⑤ disappointed

問4 The (□11) (□12) (□13) (□14) (□15) of people in the program has declined.

- ① shows ② graph ③ that ④ number ⑤ the

問5 Historic sections of the (□16) (□17) (□18) (□19) (□20).

- ① marked ② are ③ red ④ in ⑤ towns

問6 Skilled (□21) (□22) (□23) (□24) (□25) without nails.

- ① joined ② pieces ③ wood ④ of ⑤ carpenters

第2問 次の問い(問1～8)の空欄□13～□20に入れるのに最も適切なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

問1 With all the (□13) outside it's hard to think.

- ① novel ② noon ③ noise ④ needless

問2 The (□14) spends several hours a day carefully crafting her works.

- ① poet ② poem ③ poetic ④ poetry

問3 It's hard to (□15) muscles before warming up.

- ① symbolize ② bear ③ circle ④ activate

問4 Dogs often bite (□16) if bitten.

- ① beside ② front ③ back ④ along

問5 We feel sounds that (□17) in a certain way are pleasant.

- ① spend ② blend ③ lend ④ depend

問6 Knowledge without (□18) is pretty useless.

- ① wisdom ② judge ③ flight ④ figure

問7 Many people rely on computers to (□19) language they don't understand.

- ① transport ② translate ③ transact ④ transit

問8 In good weather I sit in my (□20) and watch the birds.

- ① centimeter ② mile ③ inch ④ yard

第3問 次の問い(問1、2)の空欄□21、□22に入れるのに最も適切なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

問1 Jim, the golden retriever, lived for his owner's approval. Every morning, he'd pick up the newspaper, tail wagging, and place it gently at her feet. When she said, "Stay," he'd remain frozen, eyes fixed on her. One day, she whispered, "You're my good boy, Jim." His heart swelled with joy. Jim knew he'd found his purpose: (□21).

- ① "to just ignore his owner and sleep through the morning"
② "to always pay for the newspaper"
③ "to eat a big breakfast of dogfood and water"
④ "to be the best companion, always"

問2 Dr. Emily rushed to the rural farmhouse, her heart heavy with concern. Little Daisy, kicked by a horse, lay in bed, eyes wide with fear. The doctor examined her, whispering soothing words. Days turned into weeks as Daisy fought for her life. Finally, one morning, Daisy smiled weakly and said, "Thank you, Dr. Emily." It was a victory. (□22).

- ① The doctor knew that Daisy would soon be back to normal
② Daisy's family went to the store to buy food for dinner
③ The family's farmhouse had two stories and a garage
④ Daisy finally finished all of her homework and went back to school

第4問 次の文を読み、問い(問1～6)の空欄□23～□32に入れるのに最も適切なものを、あとの①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

Mary Seacole's contributions to Nursing

Mary Seacole, born Mary Jane Grant in 1805 in Kingston, Jamaica, was a pioneering nurse and businesswoman who made (A) significant contributions during the Crimean War. Her father was a Scottish soldier, and her mother a Jamaican doctor, which influenced her early exposure to traditional medicine and care for the sick. Seacole's early years were marked by her travels with her husband, Edwin Seacole, which expanded her knowledge of local medicines and treatments across the Bahamas, Haiti, and Cuba. Widowed in 1844, she continued to improve her nursing skills, notably during a cholera epidemic in Panama and caring for yellow fever victims in Jamaica, many of whom were British soldiers.

In 1854, Seacole traveled to London, where she learned of the conditions faced by soldiers in the Crimean War. That war took place between 1853 and 1856, mostly in what is now Ukraine, Russia, Turkey, France, Britain and Sardinia fought over territory.

Despite her extensive experience, her offers to serve as an army nurse were rejected, a decision she attributed to racial prejudice. She did not give up. Seacole paid her own way to Crimea and established a hospital that was called the British Hotel, near the war front, providing a stable and comfortable quarters for sick and wounded officers. Her establishment not only offered food and supplies but also served as a medical care facility where she treated the wounded on the battlefield, earning her the affectionate nickname 'Mother Seacole'.

Mary Seacole and Florence Nightingale had different approaches to patient care during their time. Seacole's approach was characterized by a practical, hands-on method, heavily influenced by her Jamaican heritage and the traditional healing practices she learned from her mother. She was known for her personal touch, often treating wounded soldiers directly on the battlefield with medicines she made herself. This contrasted with Nightingale's approach, which was more systematic and focused on improving sanitation and hospital administration to reduce infection rates and improve overall patient care. Nightingale's strength lay in her ability to organize and analyze data, which led to significant reforms in the nursing profession and hospital conditions. Seacole, on the other hand, combined her

medical knowledge with entrepreneurial skills, setting up the British Hotel near the war front to provide care and comfort to convalescent officers. While Nightingale is often credited with laying the (B) foundation of modern nursing, Seacole's contributions were equally important, offering a more direct and personal form of care that complemented Nightingale's structural improvements.

Seacole's presence at the transfer points for casualties and her assistance in military hospitals made her a familiar and (C) comforting figure to the soldiers. She was also interested in business that she managed during the war. However, at the war's end, she returned to England financially ruined and bankrupt. The publication of her book, "Wonderful Adventures of Mrs. Seacole in Many Lands," in 1857, brought her story and contributions to light, becoming a bestseller and helping her financially. A festival was subsequently held in her honor, raising funds and acknowledging her contributions, and she received awards from France, England, and Turkey.

Despite her remarkable life and service, Seacole's legacy faded after her death in 1881. It was not until 2004 that she was (D) awarded first place in the 100 Great Black Britons poll, reflecting an increase in interest and recognition of her work. Seacole's life challenges the traditional narrative of nursing history, which has often been dominated by figures like Florence Nightingale. Her story is a testament to the resilience and determination of a woman who overcame racial and social barriers to provide care and comfort to those in need during one of the most challenging times of military medicine.

Seacole's contributions to nursing and healthcare are now celebrated, and her legacy is preserved through various memorials and educational initiatives. The book she wrote about herself remains an important historical document, offering insights into the experiences of a black woman in the 19th century and the complexities of the Crimean War. Mary Seacole's life and work continue to inspire nurses and healthcare professionals worldwide, serving as a powerful example of compassion, innovation, and entrepreneurship in the face of adversity. Her story is not just one of personal triumph but also a reminder of the broader contributions of women and people of color in shaping healthcare history. Seacole's journey from Jamaica to the battlefields of Crimea exemplifies the global nature of nursing and healthcare, overcoming national and cultural (E) boundaries to focus on the universal need for care and healing. Her enduring legacy is a reflection of her unwavering commitment to serving those in need, regardless of the personal cost, and her ability to adapt and thrive in

the most challenging of circumstances.

問1 文中の下線部(A)～(E)とほぼ同じ意味になるものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

- (A) (23) ① important ② minor ③ meaningless ④ small
(B) (24) ① closure ② ending ③ base ④ lost
(C) (25) ① depressing ② soothing ③ upsetting ④ disturbing
(D) (26) ① denied ② refused ③ given ④ thankless
(E) (27) ① limits ② middles ③ inners ④ cores

問2 Seacole learned traditional medicine from (28).

- ① her Scottish mother
② her Scottish father
③ her Jamaican mother
④ her Jamaican father

問3 Seacole offered to work as a nurse in the Crimean War, but was rejected because (29).

- ① she had just arrived from Jamaica and the Army was worried she was tired
② the army already had enough nurses
③ she did not have enough experience
④ of the color of her skin

問4 Seacole finally traveled to help wounded soldiers in the Crimean War by (30).

- ① finding companies to sponsor her trip and the building of a hospital
② paying for the trip herself and starting her own hospital
③ selling books that she had written about her nursing experiences
④ asking rich people to pay for her trip and a new hospital

問5 When Seacole returned to London from Crimea she (31).

- ① was very poor and had no money left at all
② wrote a book that was not profitable
③ visited many historic sites and had good food
④ started her own British Hotel in the city

問6 The book Seacole wrote about her life is still valuable because we can learn about (32).

- ① starting a hotel in another country
② traditional medicine used in wars
③ how to travel from Jamaica to Crimea
④ her experiences and the Crimean War

第5問 次の問い(問1～4)の空欄(33)～(36)に入れるのに最も適切なものを、下の①～④のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

問1 A: Isn't June weather just perfect for picnics?
B: Absolutely! Sunny days and gentle breezes.

- A: (33)
① How many people should we invite?
② Let's plan one this weekend.
③ Happy Birthday! I didn't know it was today.
④ I have the perfect restaurant picked out.

問2 A: Remember phones that you had to dial rather than pushing buttons to call someone?

B: Yes. They had such a satisfying dialing sound.

- A: (34).
① Most people are too busy to do that
② I lost my phone when I got on the bus
③ Call me when you arrive at the airport so I can come pick you up
④ Maybe we could program our phones to make that sound

問3 A: Can I borrow your bicycle this weekend?

B: (35).

A: Thanks. And don't worry. I'll return it on Monday.

- ① I'm sorry, but I'm going to ride it in a local bicycle festival
② Of course, but I use it to go to work on weekdays
③ I sold it last month and haven't bought a replacement
④ It's not a very nice car, but you can borrow it any time

問4 A: Did you know that vinegar can clean coffee makers?

B: (36)?

A: It can also remove bad smells.

- ① What else can it do
② How much does it cost
③ Where did you hear about that
④ Who else knows about that

(英語コミュニケーションⅠ・Ⅱ 終わり)

問十五 この文章の内容に合致するものの組み合わせを次の①～⑧の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ⑨を選びなさい。

30

- i 生物の自然発生説が長く信じられてきたことを覆すことは困難であった
- ii 目に見えないものの影響を見えるようにするための方法が工夫されてきた
- iii 瘴気が病気の原因であるという考え方は、それが最も説明がついたからである
- iv 細菌の発見は必ずしも病気の原因の証明にはならなかった
- v 特殊なフラスコや固形培地の開発は、微生物の発見や関連する実験の副産物だ

- | | | | | | | | |
|---|-----------|---|----------|---|-------------|---|----------|
| ① | i、iv | ② | ii、v | ③ | iii、iv | ④ | i、iii、iv |
| ⑤ | ii、iii、iv | ⑥ | iii、iv、v | ⑦ | ii、iii、iv、v | ⑧ | i、v |

(現代の国語・言語文化 終わり)

問八 文中の傍線部オ「清潔さ」という新しい概念」の示す内容に最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

23

- ① それまでであれば切斷していた少年の傷を切斷せずに治したこと
- ② 手術は血液などで汚染されるため化膿することが当たり前の時代に異を唱えたこと
- ③ 微生物の発生を防ぐために、手術後の傷を消毒して傷口をきれいに保つということ
- ④ 感染症の激減が微生物と関係していることを医学雑誌に発表したこと
- ⑤ 腐敗や発酵は微生物の仕事であるというバストウールの発見を手術に利用したこと
- ⑥ 口腔洗浄液の応用として外科手術で洗浄液を使用して感染を防いだこと

問九 文中の空欄 F に最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

24

- ① 進めた ② 発見した ③ 選んだ ④ 決めた ⑤ 頼んだ ⑥ 勧めた
- 問十 文中の傍線部力「消毒の価値を理解するのは難しかった」理由として合致しないものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

25

- ① 病気の原因は瘴気だと考えられていたから
- ② ゼンメルヴァイスの登場が早すぎたから
- ③ 微生物によって起こされる作用がわからなかったから
- ④ 空気があれば微生物が発生すると考えられていたから
- ⑤ 生物の自然発生説が有力であったから
- ⑥ 細菌を殺すことが感染予防につながるという知識がなかったから

問十一 文中の傍線部キ「ケイシヨウ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

26

- ① 下校のカネが鳴った ② クワしく説明する ③ 罪をツグナウ
- ④ ユウヤけが美しかった ⑤ 底なしヌマにはまった ⑥ 鍋をコがした

問十二 文中の傍線部ク「病気のある臓器に細菌が存在するだけでは、それが「原因」なのか「結果」なのかを判別できない」説明として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

27

- ① いろいろな細菌を発見したので、臓器のなかに細菌がいてもどれが病原菌かわからないから
- ② コッホが見ている細菌は、害があるものかそうでないのか区別がつかないため、病気に関係しているか不明だから
- ③ 人体に入り込んだ微生物がすべて病気に関係するのか、発酵のようによい働きもあるのか区別できなかったから
- ④ そもそも病気は実体のない瘴気から発生していると考えられていたため、細菌によるものと証明できていなかったから
- ⑤ 病気になったので細菌が増えたのか、細菌が存在したので病気になったのか区別ができないから
- ⑥ 仕事の合間に発見した細菌であるため、見落としがある可能性も否定できず結論を導くことができなかったから

問十三 次の一文が入るべき箇所を、本文中の【①】～【⑥】のうちから一つ選びなさい。

28

【かつての人類にとって、病気の原因は、体液の乱れであるとか、有毒な瘴気といった実態の確認できない存在であった。】

問十四 本文を内容から3つに分けて見出しを付ける場合、段落番号と見出しの組み合わせで最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

29

- | | |
|------|-------------|
| 段落番号 | 見出し |
| ① | 人類の無知 |
| ② | 自然発生説と発酵 |
| ③ | リステリンの由来 |
| ④ | バストウールのひらめき |
| ⑤ | 外科医の手法 |
| ⑥ | 微生物学と瘴気の関連 |

(注2) 高圧蒸気滅菌のこと。高圧の飽和水蒸気を対象の器材に直接暴露させ、その湿熱で病原体のたんばく質を変性させて、病原体を殺滅する。

(注3) 有害な空気のこと。腐ったものから発生した有毒な気体が、さまざまな病気の流行を引き起こすと考えられていた。

問一 文中の傍線部ア「シュンカン」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 意志をツラスく ② 部屋をマチガった ③ 髪の毛をカワカす
④ 重体にオチイった ⑤ キモが座っている ⑥ 太いミキの木だ

16

問二 文中の傍線部イ「この自然発生説は、とにかく根拠かった」理由として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 自然発生説に対抗する学説を立てられなかったから
② 微生物の存在を証明するための装置がなかったから
③ 自然界には、カビやウジ虫が発生している状況であったから
④ 目に見えないものを信じることは難しかったから
⑤ 自然界に存在する生物は自然に誕生していたから
⑥ 自然発生説に疑問を持つものがいなかったから
⑦

17

問三 文中の空欄Aに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① ところが ② したがって ③ そして
④ いかにも ⑤ だから ⑥ さらに

18

問四 文中の空欄BとCとDに最も合致するものの組み合わせを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- | | | |
|--------------|-----------------|--------------|
| ① B 肉汁のような栄養 | C 密閉して栄養がなくなった | D 栄養が供給 |
| ② B 空気との接触 | C 密閉して空気を遮断 | D 空気が供給 |
| ③ B 温度管理 | C 煮沸して温度を上げた | D 温度変化が調整 |
| ④ B 専門家の知見 | C 動物学者が実験 | D 他分野で実施 |
| ⑤ B 時間 | C 生命誕生のための時間を無視 | D 時間が延長 |
| ⑥ B 目に見える | C ガラス瓶で見えないように | D 目に見える場所に放置 |

19

問五 文中の傍線部ウ「ナンダイ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① ヤワらかい布団だ ② 武道をシナンする
③ ナラクに落ちる ④ 彼はジナンだ
⑤ ナットクできる回答だ ⑥ 彼はナニモノか

20

問六 段落8は、パストゥールの実験について述べられています。空欄Eの内容として最も合致する内容を次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 化学者のパストゥールは、動物学者のスパランツァーニより高度な技術で実験し、肉汁の変化を観察した。
② パストゥールはワインの醸造業からの相談から、酵母が肉汁の腐敗に関係している仮説を立てて実験した。
③ 微生物の存在を目に見えるようにはできないが、微生物の存在を証明するために肉汁をそのまま放置した。
④ スパランツァーニは密閉したガラス瓶を使用した。パストゥールは特殊なフラスコによって密閉と同じ状況を作り肉汁を観察した。
⑤ 空気の入出りは自由にできるが、微生物の侵入を防ぐフラスコを作成し、微生物をゼロにした肉汁の変化を観察した。
⑥ 特殊なフラスコで空気の供給を保証したうえで、実験した結果偶然にも微生物の発生がなかった。

21

問七 文中の傍線部エ「フセキ」と同じような意味をもつものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① ダソクだが付けくわえた ② ペンメイの機会が与えられた
③ シュウネンが実った ④ シサに富む内容だ
⑤ ジゼン事業に取り組む ⑥ イトした通りに進んだ

22

だ。

11 腐敗の原因を突き止めるため、醸造業者が助けを求めたのがバストゥールだった。彼は、糖をアルコールに変えるのは菌類の酵母だということ、そして、違う種類の微生物が混ざっていると別の酸が産生され、これが味を悪くすることを証明した。前者は「発酵」であり、後者は「腐敗」だ。微生物が生きていくための生命活動を、人間が都合よく呼び分けていただけだったのである。風味を損なわず、かつ腐敗を防げる温度で飲料を加熱、殺菌する手法は、彼の名前から今も「パステチャライゼーション」と呼ばれている。

12 リステリンといえは、誰もがよく知る口腔洗浄液である。実はリステリンは百四十年以上の歴史を持つ。開発された当初は手術用の消毒液として使われていた。

13 「リステリン」という名は、イギリスの外科医ジョゼフ・リスターの名前にちなんだものである。リスターは、手術時の消毒を世界に広めたことで、手術の安全性を飛躍的に向上させた、近代でもっとも有名な外科医の一人である。

14 リスターがロンドンで医師になった一八五〇年代、多くの患者が手術後に感染症で命を落としていた。当時は消毒などという概念はなく、外科医は汚れた身なりに使い回しの器具で手術を行っていた。当然ながら術後の傷は頻繁に化膿し、悪臭を放ち、全身に重大な感染症を引き起こしていたのだ。

15 この状況を改善したいと考えたリスターは、防腐剤や下水の防臭剤として使われていた石炭酸（フェノール）を、消毒液として使用しようと考えた。リスターにこの閃きを与えたのは、ほかでもないバストゥールの報告だった。【3】

16 一八五〇年代にバストゥールは、腐敗や発酵が微生物によって起こるという重大な事実を発見していた。リスターはこの報告を知り、術後の傷にも腐敗と同じ現象が起こっているのではないかと考えたのだ。

17 一八六五年八月、リスターのもとに開放骨折を起こした少年が運ばれた。現代の医療水準ですら、細菌が入って重篤な感染症を起こすリスクがある、危険な外傷である。

18 抗生物質がなかった当時、開放骨折を起こした患者を救う方法は、ほぼ足の切断以外になかった。だが、リスターは消毒の効果を信じ、石炭酸を染み込ませた布で創部を巻き、頻繁に消毒し続ける方法を選んだ。そして六週間後、奇跡的に少年は回復し、再び歩くことができるようになったのである。

19 リスターは手術時の消毒法をさらに改良して体系化し、一八六七年、医学雑誌『ランセット』にこれを報告した。タイトルは、ON THE ANTISEPTIC PRINCIPLE IN THE PRACTICE OF SURGERY（手術実施における消毒剤の原理について）である。

20 この手法により、手術後の感染症は激減した。手術に「清潔さ」という新しい概念を取り入れたリスターの功績は認められ、一八九七年、リスターは外科医として初めて男爵の称号を与えられた。

【4】

21 現代の外科医は、手術前に入念に手を洗ったのちアルコールなどで消毒し、滅菌されたガウンを

着て、滅菌された器具を使って手術を行う。当然、器具の使用は一回きりであり、使い捨てでない器具は患者ごとに「オートクレーブ」と呼ばれる厳密な方法で滅菌する。患者の皮膚は、切開を入れる前に消毒液でたっぷり消毒され、術後の傷はガーゼなどで覆っておくのが常識だ。

22 こうした習慣は、術後の傷の化膿という現象が細菌による仕業であり、細菌を殺すことが感染の予防につながるという知識の上に成り立っている。この知識がなかった頃、すなわち、感染は瘴気（瘴気）のように目に見えない力で起こるとされていた頃は、消毒という概念すら誰も考えつかなかったのだ。

23 （略）、感染予防の観点からいえば、一八四〇年代にゼンメルヴァイスが「F」手の消毒は極めて理にかなっていた。だが、この手法が広まることはなく、ゼンメルヴァイスの名が広く知られることもなかった。バストゥールが微生物の働きを世に知らしめる以前に、消毒の価値を理解するのは難しかったからだ。

24 一方、その二十年余りのちに、リスターは消毒法によって一躍有名になる。皮肉なことに、ゼンメルヴァイスの報告は、科学界において早すぎるケイショウだったのである。

25 【5】十七世紀に目に見えない微生物の存在が知られても、それが人体に入り込んで病気の原因になることは長らく知られていなかった。

26 この事実を明らかにしたのが、ドイツのロベルト・コッホである。コッホは勤勉で、几帳面で真面目な医師だった。仕事の合間を縫い、妻からもらった顕微鏡を使って熱心に研究を行った。病気にかかった人の組織を観察し、その中に特徴的な細菌を次々と見つけたのだ。

27 だが、病気のある臓器に細菌が存在するだけでは、それが「原因」なのか「結果」なのかを判別できない。そこでコッホが考案したのが、「細菌を単独で培養して増やす手法」である。一種類の細菌を培養して増やし、それを動物に感染させ、病気を引き起こすかどうかを確認するのだ。

28 コッホが発明したのは、寒天で液体を固めてつくった固形培地である。培地とは（略）、細菌が育つために必要な栄養を多く含む人工的な土壌のことだ。まるでパンの表面にカビが塊をつくるように、固形培地の上では単一の細菌が同じ場所で固まって増殖し、一つのコロニー（集落）を形成する。

29 それまでの細菌培養の最大のネックは、他の細菌の混入だった。液体の中で培養すると、他の細菌の混入がわかりにくく、混入した細菌だけを取り除くことも難しかった。だが、固形培地であれば、他の細菌が培地に混入してもタイプの異なるコロニーを形成するため、容易に区別できるのだ。

30 この固形培地に使う容器は、コッホの助手ユリウス・ペトリが開発した。その名を冠したペトリ皿は、固形培地とともに今なおよく使われる細菌培養のツールである。

31 【6】コッホは各種の細菌を培養し、これを動物に感染させて特定の病気を引き起こすことを次々に証明した。こうしてコッホは、世界で初めて「細菌が病気の原因になること」を示したのだ。

（山本健人『すばらしい人体 あなたの体をめぐる知的冒険』ダイヤモンド社2022年より）
ただし、問題作成の都合で一部改変したところがある。

問十三 本文を内容から4つに分ける場合、2つ目と3つ目の段落の始まりの番号の組み合わせを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- | | | | |
|---|---|---|----|
| ① | 4 | と | 12 |
| ③ | 6 | と | 12 |
| ⑤ | 7 | と | 13 |
| ⑥ | 4 | と | 14 |
| ⑦ | 6 | と | 13 |
| ⑧ | 7 | と | 14 |

問十四 本文を内容から4つに分け3つめの内容に小見出しをつける場合、最も合致しているものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- | | | | |
|---|----------------|---|--------------|
| ① | ヒトは寿命以上に生きられない | ② | ヒトの寿命は延びている |
| ③ | がんはDNAの変異である | ④ | 平均寿命は目安にならない |
| ⑤ | ヒトは老化して病気で死ぬ | ⑥ | 生存曲線の見方 |

問十五 この文章の内容に合致しないものの組み合わせを次の①～⑧の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ⑨を選びなさい。

- | | |
|-----|------------------------------------|
| i | ヒトの寿命は、生物としての進化だけで決まるものではない |
| ii | 日本人の寿命を見ると、平均寿命が短い時代でも長生きした人物も存在する |
| iii | 生存曲線の形が示すものは、平均寿命だけでは読み取れないものである |
| iv | 幹細胞が老化すると、皮膚などを形成する細胞へ影響する |
| v | 生殖細胞は、個体の老化には直接関係していない |

- | | | | | | | | |
|---|-----------|---|----------|---|-------------|---|---------|
| ① | i、iv | ② | i、v | ③ | iii、iv | ④ | i、iii、v |
| ⑤ | ii、iii、iv | ⑥ | ii、iii、v | ⑦ | ii、iii、iv、v | ⑧ | i、v |

Ⅱ 次の文章を読んで、後の問い(問一～十五)に答えなさい。設問の都合で本文の段落に①～⑩の番号を付してあります。

- ① 食べかけのパンをキッチンに放置しておけば、一週間も経たないうちにカビが生えるだろう。このカビという生物は、一見すると何も無いところから自然に発生したように思えるが、そうではないことを私たちは知っている。目に見えないほど小さな菌がパンの表面に最初から付着していたか、どこから風で飛ばされて付着し、それが増殖して「目に見えるサイズになっただけ」である。
- ② 虫の死骸にいつの間にかウジ虫がわいても、布団にいつの間にかノミが現れて体に痒みを引き起こしても、それが「何もないところから生まれた」とは誰も思わない。すべて「どこからやってきて増えたもの」だと私たちは知っているからだ。①
- ③ だが、科学の歴史において、この知識は非常に新しい。何も無いところから生物が発生するという「自然発生説」は、十八～十九世紀頃まで長きにわたって信じられていたからだ。
- ④ 特に十七世紀にレーウエンフックによって微生物の存在が確認されると、生物の自然発生を否定するのがさらに難しくなった。目に見えない以上、それが出現するシュンカンを観察できないからだ。この自然発生説は、とにかく根強かった。例えば、一七六〇年代にイタリアの動物学者ラザロ・スパンツァーニは、自然発生説に疑いを持ち、ある実験を行った。②
- ⑤ ガラス瓶に入れた肉汁を煮沸し、微生物をひとまずゼロの状態にしたのち密閉した場合と、空気にさらしていた場合を比較したのだ。その結果、空気にさらしていた肉汁は微生物が大量に現れて腐ったのに対し、密閉したほうは何も変化がなかった。生物は自然発生するのではなく、あくまで外部からガラス瓶に入りこんだことを示す実験結果であった。
- ⑥ A、自然発生説を信じる論者たちは猛反発した。生命が生まれるにはBが必要だ、と主張したのである。彼らは、Cにしたせいで、生命の自然発生が妨げられたと考えたのだ。
- ⑦ 自然発生説を否定するためには、Dされてもなお生物が自然に発生しないことを示す必要があった。このナンダイを解決したのが、フランスの化学者ルイ・パスツールである。
- ⑧ 一八五九年、パスツールは白鳥のように首の長い特殊なフラスコで実験を行った(図1)。E微生物は自然発生しなかったのだ。
- ⑨ 実は、その五年前の一八五四年に、一つのフセキがあった。フランスで重要な産業を担ったワインの醸造業は、ある現象に悩まされていた。どういうわけか、一部のワインが腐って味が悪くなり、大きな損失になっていたのだ。
- ⑩ 当時、「腐敗」や「発酵」という現象は、いずれも微生物の作用だと知られていなかった。ビールやワインが発酵によってできることは古くから知られていたが、自然に起こる何らかの化学反応だと思われていたの

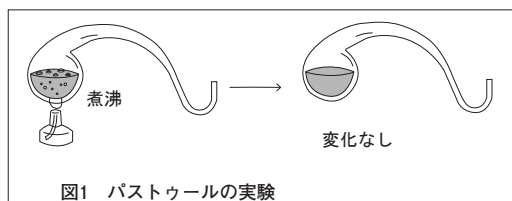


図1 パステウールの実験

問五 文中の傍線部ウ「ジュンチャウ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 失敗してコリた ② 実験でウワズミ液を使った
③ 文献をシラベた ④ シオカゼが心地よい
⑤ イタダき物のお菓子だ ⑥ 新記録にイドむ

問六 文中の空欄 C に最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 稲作など生活様式の変化に ② ささまざまな文化が出会いそれぞれに
③ 地震などの自然災害に ④ 平均寿命の考え方に
⑤ 生理的なものではなく主に社会情勢に ⑥ 各人の健康への考え方に

問七 文中の傍線部エ「フッコウ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 四日市市に店をカマえた ② ヨキョウの準備をした
③ 水を流すためにミゾをほった ④ 当日はアワタダしく過ぎた
⑤ コガネイロの穂先が波打っている ⑥ 運動会でツナヒきに出場した

問八 文中の傍線部オ「老化の始まりが遅くなっていることを意味しています」の根拠として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 戦後、栄養状態が改善したため、1947年に比べ平均寿命が延びたこと
② 1975年には乳幼児の生存率がほぼ100%となったため、全体の人口が増えたこと
③ 2005年には55歳までの生存率も100%に近くなったため、死になくなったこと
④ 公衆衛生が改善し、感染症にからなくなり中年までのヒトが死になくなったこと
⑤ 2005年には85歳くらいから急激に死亡率が高くなり、平均寿命が延びたこと
⑥ 「生理的な死」の時期を生存曲線で見ると、低下する年齢が遅くなったこと

問九 文中の空欄 D に最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① 115歳を超えることは奇跡である
② ヒトは永遠の生命を持っていない
③ ヒトはある程度の年齢が境界となる
④ 不老不死ということはあり得ない
⑤ この年齢までは生きられる能力がある
⑥ これ以上寿命が延びることはない

問十 文中の空欄 E に最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 生理的 ② 決定的 ③ 不確定 ④ 意図的
⑤ 可及的 ⑥ 不可逆的

問十一 文中の傍線部カ「チクセキ」に相当する漢字を含むものを次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① ヒゲをタクワえる ② 実家はボクチクをしている ③ 城をキズいた
④ 進捗をチクジ報告する ⑤ 彼とはチクバの友だ

問十二 文中の傍線部キ「こうした事実から見ると、「ゲノムの寿命は55歳」と言うこともできるかもしれません」の理由として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 現代人は寿命が延びているが、あくまで平均なので55歳前後で亡くなる場合もあるから
② 表面上はさまざまな病気で死ぬ場合が多いが、実際には細胞の機能低下によるから
③ 年をとると変異したDNAが多くなり、がんの死亡率が上昇しているから
④ ヒトはプログラムされた寿命で死ぬのではなく、老化の過程で死に至るから
⑤ 「生理的な死」を迎えることができず、がんなどで死ぬことが多い年齢だから
⑥ 加齢による免疫力の低下が、種々の病気を引き起こし死へ導く年齢が55歳くらいだから

ような統計をもとに分析すると、ヒトの最大寿命は115歳くらいが限界だろうと言われています。逆に言えば、**D** ということです。

13 現代人の死に方は、アクシデントで死ぬ、あるいは昆虫や魚のようにプログラムされた寿命できつちり死ぬのとは違い、「老化」の過程で死にます。老化は細胞レベルで起こる**E**、つまり後戻りできない「生理現象」で、細胞の機能が徐々に低下し、分裂しなくなり、やがて死に至ります。細胞の機能の低下や異常は、がんをはじめさまざまな病気を引き起こし、表面上はこれらの病気により死ぬ場合が多いのですが、大元の原因は免疫細胞の老化による免疫力の低下や、組織の細胞の機能不全によるものです。

14 例えば1981年以来、日本人の死因の1位はがんですが、がんの多くは加齢に伴うDNAの変異によって生じます。細胞の増殖に関わる遺伝子は、通常、「いい具合」にコントロールされており、必要なときに細胞分裂を起こし、必要がなくなれば停止します。がんでは、この細胞増殖のコントロールに関わる遺伝子に変異が起こり、制御不能になって増殖し続け、なおかつ転移して全身に広がり、やがて正常な組織を壊してしまうのです。

15 そのため、加齢によるDNAの変異のチェックとともに、がんによる死亡率が急上昇します。具体的には、55歳くらいからが要注意です(図2)。こうした事実から見ると、「ゲノムの寿命は55歳」と言うこともできるかもしれません。

(略)

16 細胞分裂を重ねて細胞の数が増えてくると、それぞれの細胞が違う役割を持つようになり、体を形作っていきます。これが細胞の「分化」です。組織として器官が形成されていく過程で、ざっくり3種類の細胞に分かれます。

17 1つ目は、組織や器官を構成する細胞(体細胞)です。これが数としては一番多いですが、細胞が分裂するたびに老化して、やがて失われていきます。ヒトの体細胞は約50回分裂すると分裂をやめてしまい、やがて死んでいきます。

18 そのままだと細胞の数が減ってしまい組織が維持できなで、それらの失われた細胞を供給する「幹細胞」があります。これが2つ目の種類の細胞です。例えば皮膚の幹細胞は表皮の下の真皮に存在し、新しい皮膚の細胞を供給し続けます。そのため、毎日風呂に入って体をゴシゴシ洗って垢として古い細胞を取り除いても、腕が細くなったりはしないのです。このような細胞の老化、そして新しい細胞との入れ替えは、赤ちゃんでも起こっています。

19 最後、3つ目の細胞は、卵や精子を作る生殖系列の細胞です。幹細胞と生殖細胞は生涯生き続け

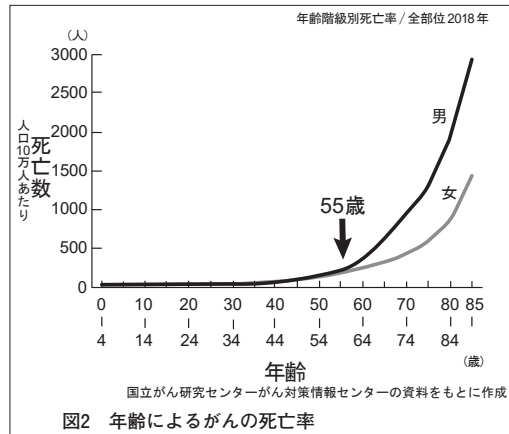


図2 年齢によるがんの死亡率

ますが、ゆっくりと老化します。生殖細胞の老化は、受精効率、発生確率を低下させます。幹細胞の老化は新しい細胞の供給が悪くなるので、全身の機能に影響が出ます。歳をとるとケガが治りにくくなったり、感染症にかかりやすくなったり、腎臓、肝臓などの内臓の機能が低下する一因となっています。つまり幹細胞の老化が、個体の老化の主な原因の一つとなっています。

(注1) 前出の文中で、2019年の日本人の平均寿命が女性87・45歳、男性81・41歳と過去最高を記録したことを述べていることを指している。

(注2) 全遺伝子の配列のこと。

問一 文中の傍線部ア「まだ悩める存在だった」の理由として最も合致するものを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① アフリカで誕生したヒトは世界に広がっていたが、まだ進化していなかったから
- ② 旧石器時代から縄文時代の平均寿命は他の霊長類より短かったから
- ③ 2500年前以前の日本人は、狩猟で生計を立てており食料が安定していなかったから
- ④ 一部の生き延びたヒトでも40代くらいまでしか生きられなかったから
- ⑤ 気候の変動はこの時代にも大きな影響があり、生活が安定しなかったから
- ⑥ 人口の変動が10万から30万と非常に大きく集団として安定しなかったから

問二 文中の傍線部イ「ちなみに」に相当する内容を示す最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① それとは別に
- ② だから
- ③ それから
- ④ それに関連して
- ⑤ あえていうと
- ⑥ なぜならば

問三 文中の空欄Aに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- ① 大型化
- ② 簡素化
- ③ 定住化
- ④ 形骸化
- ⑤ 組織化
- ⑥ 自由化

問四 文中の空欄Bに最も当てはまることを次の①～⑥の中から一つ選びなさい。該当するものがなければ、⑦を選びなさい。

- ① しかし
- ② だから
- ③ ただし
- ④ やはり
- ⑤ また
- ⑥ それから

現代の国語・言語文化

(解答番号) 1 ~ 30

I 次の文章を読んで、後の問い(問一～十五)に答えなさい。設問の都合で本文の段落に①～⑨の番号を付してあります。

① 日本人の寿命の変遷を見てもみましょう。大昔は戸籍のようなデータはないので骨や歯などからの推定ですが、旧石器～縄文時代(2500年前以前)には、日本人の平均寿命は13～15歳だったと考えられています。

② この時代は狩猟が主で、ヒトは小さな集団で暮らしていました。旧石器時代はマンモスなど大型の哺乳類を狩っていました。氷河期以降は、海産物や木の実、シカ、イノシシといった動物などを食べていました。この時代のヒトの平均寿命が他の霊長類(サル)よりも短いのは驚きです。環境に左右され生活が安定していなかったこと、狩猟での事故死、そして何より病気や栄養不足による乳幼児の死亡率が非常に高かったために、平均の寿命は短くなります。(略) 人口も10万～30万人と変動が大きかったようです。

③ つまり20万年ほど前にアフリカで誕生し、その後新天地を求めて世界中に広がっていった。裸のサルであるヒトは、まだ悩める存在だったのです。もちろん全員が13～15歳で死ぬわけではなく、幼少期を生き延びられたヒトは出産・子育てをして30代、40代までは生きました。現在よりも多産で多死のこの状態が、進化を加速し、のちの人類の大躍進に繋がった可能性もあります。ちなみに身長は、現在より10センチメートルほど小柄だったようです。

④ 弥生時代に入ると、日本人は稲作を始めました。これは大陸から来た技術です。稲作で収穫量を上げるには人々が協力する必要があるため、生活集団が大きくなってAされた村(ムラ)が誕生し、指導的な人物も現れました。食生活は狩猟中心の生活から定住型となり、安定はしてきましたが、やはり技術が低いいため天候に収穫量が左右されることも多くあったと思われます。乳幼児の死亡率も多少は改善されました。平均寿命は20歳、人口は急激に増加して60万人とも推定されています。

⑤ B寿命はしばらく横ばいで、奈良時代以降は少しずつ延びていきました。平安時代には平均寿命は31歳、人口は700万人になりました。ただ、続く鎌倉、室町時代には気候変動による不作や政治の不安定化、それに連動して「いくさ」などが頻繁に発生し、平均寿命はまた20代に逆戻りしました。室町時代の平均寿命はなんと16歳です。その後、江戸時代に入ると社会情勢は安定して、さまざまな文化が開花しました。平均寿命も38歳まで延び、有名な人物では徳川家康は73歳まで生きています。

⑥ 明治、大正時代の平均寿命は、それぞれ女性44歳、男性43歳と延びました。戦争中は31歳となりましたが、戦後はジュン・チョウに回復し、70年後の現在(2019年のデータ)では、前述のように女性87・45歳、男性81・41歳で過去最高を記録しました。最近100年間で寿命がほぼ2倍

に延長したわけです。こんな生物は、他にはもちろんいません。そしてその変動の理由は、大きく影響を受けてきたわけです。

⑦ 戦後、日本人の平均寿命が延びた大きな理由の一つは、乳幼児の死亡率が低下したからです。その主な要因は、栄養状態が良くなったことと公衆衛生の改善です。栄養状態は子供の免疫力を高め、病気になるにくくなりました。公衆衛生の改善は、それまでヒトを苦しめていた伝染病を減らしました。図1を見てください。戦後からの生存曲線を示しています。生存曲線はそれぞれの年齢(横軸)での人口10万人あたりの生存数(縦軸)を示しています。

⑧ 具体的に見てみましょう。戦後の1947年には、グラフが左上から右下までほぼ直線に近い形になっています。これは各年齢での生存率がほぼ一定であり変わらないことを示しています。アクシデント的な死に方をする生き物に見られる特徴です。しかも乳幼児(0歳付近)の生存数が急激に下がっています。その後、戦後のフックウが進むにつれ、1975年には乳幼児の生存率はほぼ100%となり、さらに2005年には55歳までの生存率は100%近くになり、グラフが逆S字形になってきています。これは、若年から中年までのヒトはほとんど死ななくなったことを示しています。

⑨ さらに2005年、2019年のデータでは、85歳くらいからグラフが急に下がる、つまり生存率が下がる(「死亡率が上がる」)ようになります。この急に下がる年齢は多くのヒトが亡くなる年齢で、「生理的な死」の時期を示しています。つまりアクシデントではなく、老化による寿命です。この生理的な死の年齢が徐々に延びている(遅くなっている)ということは、老化の始まりが遅くなっていることを意味しています。

⑩ 実は、生理的な死の時期を考える場合、平均寿命よりもこのグラフの形のほうが重要です。平均寿命は乳幼児や若年層の死亡率が大きく影響するので、老化の実態は見えません。例えば室町時代の平均寿命は16歳といても16歳で多くの人が亡くなるわけではなく、実際には40歳、50歳の人もたくさんいるわけです。

⑪ そして、このグラフからもう一つ重要なことがわかります。それは、寿命が延びている、つまりグラフが徐々に右に移動しているにもかかわらず、グラフの右下は常に一定のところ(105歳付近)で収束しています。これは、最長の寿命はあまり変化していないことを意味しています。

⑫ 実際に2020年に100歳以上の日本人の数が8万人を突破し、毎年急速に増え続けていますが、115歳を超えた日本人はこれまでたったの11名、全世界でも50名にも満たないのです。この

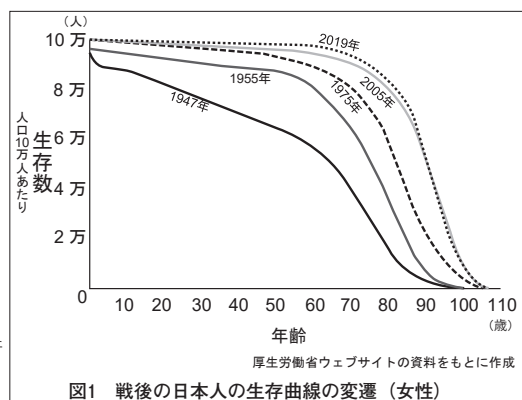


図1 戦後の日本人の生存曲線の変遷(女性)

数学Ⅰ・Ⅱ・A

(解答番号 1 ~ 80)

解答上の注意

- (1) 空欄□を連結した空欄□□や□□□等は、それぞれ2桁、3桁等の整数を表す。各位ごとの数字をそれぞれマークすること。
 (例) □□□を102と答えたいときは、①②③とマークする。
- (2) 整式の係数の空欄□のときは、0や1も含めてマークすること。
 (例) □ x^3 +□ x^2 -□ x +□を x^3-2x と答えたいときは、
 ①②③④とマークする。
- (3) 分数形で解答が求められているときは、既約分数で答え、分母に根号を含むときは、分母を有理化して答える。また、根号内の数の因数のうち、根号の外に出せるものがあるときは、根号の外に出して $a\sqrt{b}$ の形で答えること。
 (例) $\frac{4}{6}$ は $\frac{2}{3}$ と答え、 $\sqrt{8}$ は $2\sqrt{2}$ と答え、 $\frac{2}{3\sqrt{6}}$ は $\frac{\sqrt{6}}{9}$ と答える。

Ⅰ (必答問題)

- (1) $x^2-xy-6y^2-3x-y+2$ を因数分解すると
 $(x+1)y-(2)(x-3)y-(4)$
 である。

- (2) $AB=5$ 、 $BC=4$ 、 $CA=3$ の三角形ABCがある。辺AB、BC、CA上に $AP=BQ=CR=x$ となる点P、Q、Rをとる。△PQRの面積が最小となるのは x が

$$x=\frac{5}{7}\frac{6}{8}$$

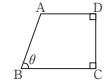
のときである。

- (3) 次の空欄⑨~⑪に当てはまるものを、下の①~④の中からそれぞれ選びなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。また、以下の問いで x 、 y は実数であるとする。
 (i) $x^2<4$ であることは $x\leq 2$ であるための⑨。
 (ii) $x^2+y^2=0$ であることは $xy=0$ であるための⑩。
 (iii) $x+y$ と xy がともに有理数であることは x と y が有理数であるための⑪。

- ① 必要十分条件である
 ② 必要条件であるが十分条件ではない
 ③ 十分条件であるが必要条件ではない
 ④ 必要条件でも十分条件でもない

Ⅱ (必答問題)

右図のとおり、 $AB=2$ 、 $AD=CD$ 、 $\angle ABC=\theta$ ($0<\theta<\frac{\pi}{2}$)である



台形ABCDがある。

台形の面積を S で表すと、

$$S=\frac{12}{2}\sin^2\theta+\frac{13}{2}\sin\theta\cos\theta$$

である。2倍角の公式を用いると

$$S=\frac{14}{2}\sin 2\theta-\frac{15}{2}\cos 2\theta+\frac{16}{2}$$

$$=\sqrt{17}\sin(2\theta-\alpha)+\frac{18}{2}$$

と表すことができる。ただし、 α は $\cos\alpha=\frac{\sqrt{19}}{20}$ 、 $\sin\alpha=\frac{21}{23}\sqrt{\frac{22}{23}}$ を満たす角である。

よって、台形の面積 S の最大値は、 $\frac{24}{2}+\sqrt{\frac{25}{2}}$ である。

Ⅲ (必答問題)

a 、 k を実数とする。原点をOとする座標平面上に円 $C:x^2+y^2-4ax+4y+4a^2=0$ と直線 $l:kx-y-3k+2=0$ がある。円Cは点(3, -4)を通るものとする。このとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 円Cは点(3, -4)を通るので、 $a=\frac{26}{27}$ である。このとき、円Cの中心Pは
 $P(\frac{28}{27}, -\frac{29}{27})$ である。
- (2) 円Cと直線 l が異なる2点で交わるための実数 k の条件は $k<-\sqrt{\frac{30}{31}}$ 、 $k>\sqrt{\frac{31}{30}}$ である。
- (3) $k=\sqrt{15}$ のとき、円Cと直線 l は2点A、Bで交わる。三角形ABPの面積 S_1 は
 $S_1=\sqrt{\frac{32}{3}}$ である。また、円Cと直線 l で囲まれた図形のうち小さい部分の面積 S_2 は、
 $S_2=\frac{33}{34}\pi-\sqrt{\frac{35}{3}}$ である。

Ⅳ (必答問題)

関数 $y=4^x+4^{-x}-a\cdot 2^{1+x}-a\cdot 2^{1-x}+5$ について以下の問いに答えなさい。

- (1) $t=2^x+2^{-x}$ とすると、 $t\geq \frac{36}{5}$ である。
- (2) y を t を用いて表すと、 $y=t^2-\frac{37}{5}at+\frac{38}{5}$ である。
- (3) 関数 y の最小値は、
 $a\geq \frac{39}{5}$ のとき、 $-a^2+\frac{40}{5}$ であり、
 $a<\frac{41}{5}$ のとき、 $-\frac{42}{5}a+\frac{43}{5}$ である。
- (4) 関数 y の最小値が-6であるとき、 $a=\frac{44}{5}$ である。また、 y が最小となる x の値は、
 $x=\log_2\frac{45}{47}+\sqrt{\frac{46}{47}}$ である。

Ⅴ、Ⅵ、Ⅶはいずれか1問を選択し、解答しなさい。

Ⅴ (選択問題)

- (1) 正の整数 n に対して、 9^n を8で割った余りは $\frac{48}{5}$ である。
- (2) n が奇数のとき 3^n を8で割った余りは $\frac{49}{5}$ であるから、整数 k を用いて $3^n=\frac{50}{5}k+\frac{51}{5}$ と表せる。
- (3) n が奇数のとき、 $\frac{3^n+1}{2^m}$ が整数となる最大の m は $\frac{52}{5}$ であり、 $\frac{3^n-1}{2^m}$ が整数となる最大の m は $\frac{53}{5}$ である。
- また、 n が偶数のとき $\frac{3^n+1}{2^m}$ が整数となる最大の m は $\frac{54}{5}$ である。
- (4) $\frac{3^{101}-1}{2^m}$ が整数となる最大の m は $\frac{55}{5}\frac{56}{5}$ である。

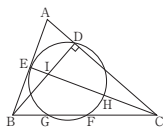
Ⅵ (選択問題)

3人でじゃんけんを行い、1人だけが勝ち残る確率を考える。ただし、負けた人は次の回に参加しないこととする。また、各人がじゃんけんでどの手を出すかは同様に確からしいとする。次の問いに答えなさい。

- (1) 3人で1回だけじゃんけんをした場合、あいこになる確率は $\frac{57}{58}$ である。また、1人だけが勝つ確率は $\frac{59}{60}$ である。
- (2) 3人がじゃんけんを行い、2回目で1人だけ勝ち残る確率は $\frac{61}{62}$ である。
- (3) 3人がじゃんけんを行い、3回目で1人だけ勝ち残る確率は $\frac{63}{64}\frac{65}{65}$ である。
- (4) 3人がじゃんけんを行い、4回目で1人だけ勝ち残る確率は $\frac{66}{67}\frac{68}{68}$ である。

Ⅶ (選択問題)

AB=4、BC=CA=6である△ABCがある。辺AC上にBD⊥ACとなる点Dをとり、辺ABの中点、辺BCの中点を、それぞれ、E、Fとする。点D、E、Fを通る円が辺BCと交わる点のうちFでない交点をG、線分CEと交わる点をHとする。また、線分ECと線分BDの交点をIとする。以下の問いに答えなさい。



- (1) $EC = \sqrt{69} \sqrt{\frac{70}{72}}$ である。
- (2) 方べきの定理より、 $BG = \frac{71}{72}$ である。
- (3) $EI : IC = \frac{73}{74} : \frac{74}{74}$ である。
- (4) $HC = \frac{75}{77} \sqrt{\frac{76}{77}}$ であり、△IHFは△ABCの $\frac{78}{79 \cdot 80}$ 倍である。

(数学Ⅰ・Ⅱ・A 終わり)

化学基礎

(解答番号 1 ~ 44)

H=1.0、C=12、N=14、O=16、Na=23、S=32、Cu=64、アボガドロ定数=6.0×10²³/mol とする。

第1問 次の問1～問4に答えなさい。

問1 次の文章中の (a) ~ (e) に入る最も適当な語句を、①~⑨の中から一つずつ選びなさい。

私たちの身のまわりにはさまざまな物質が存在している。窒素・酸素・水・塩化ナトリウムのように1種類の物質だけからなるものを (a)、海水・空気のように2種類以上の物質が混じりあったものを (b) という。(a) には、1種類の元素からなる (c) と、2種類以上の元素からなる (d) がある。同じ元素の (c) で性質の異なるものをお互いに (e) であるという。

- a 1 b 2 c 3 d 4 e 5
- ① 混合物 ② 同族体 ③ 化合物 ④ 同位体 ⑤ 単体
⑥ 単量体 ⑦ 異性体 ⑧ 同素体 ⑨ 純物質

問2 次の操作 a ~ e の分離方法の名称を、①~⑥の中から一つずつ選びなさい。

- a ろ紙やシリカゲルのような吸着剤に、物質が吸着される強さの違いを利用して分離する操作
- b 不純物を含んだ結晶を適当な溶媒に溶かし、温度による溶解度の変化や溶液の濃縮などにより、純粋な結晶を得る操作
- c 溶液を加熱して発生した蒸気を冷却することにより、目的の物質 (液体) を分離する操作
- d 目的の物質をよく溶かす溶媒を使い、その溶媒に対する溶解度の差を利用して、混合物から目的の成分を分離する操作
- e 液体とそれに溶けない固体を、ろ紙などを利用して分離する操作

- a 6 b 7 c 8 d 9 e 10
- ① 蒸留 ② 再結晶 ③ 抽出 ④ ろ過 ⑤ クロマトグラフィー ⑥ 昇華

問3 次の文章中の (a) ~ (f) に入る最も適当な語句を、①~⑧の中から一つずつ選びなさい。

原子は (a) と、それを取りまく (b) から構成されている。(a) は正の電荷をもつ (c) と、電荷をもたない (d) からできている。(c) の数と (d) の数の和を (e) という。原子番号が同じで (d) が異なる原子を互いに (f) という。

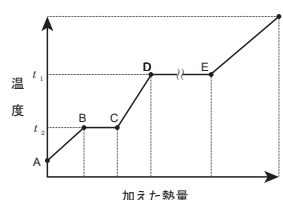
- a 11 b 12 c 13 d 14 e 15 f 16
- ① 同位体 ② 陽子 ③ 中性子 ④ 原子核 ⑤ 電子
⑥ 同素体 ⑦ 質量数 ⑧ 同族体

問4 下の図は元素の第6周期までの周期表の概略図を表す。a ~ e に当てはまる最も適切な領域名称を以下の①~⑤の中から一つずつ選びなさい。ただし、同じ語を選んでもよい。

- a 17 b 18 c 19 d 20 e 21
- ① 貴ガス ② ハロゲン ③ 遷移元素
④ アルカリ金属 ⑤ アルカリ土類金属

周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1																		
2																		
3																		
4		a	b														d	e
5																		
6																		

第2問 下の図は1気圧のもとで氷を加熱したときの、加えた熱量と物質の温度の関係を示している。以下の問1~4について答えなさい。



問1 t_1 を凝固点とした場合、B - C、C - D、D - E、E - Fはどのような状態であるか、以下の①~⑤の中から一つずつ選びなさい。

- B - C 22 C - D 23 D - E 24 E - F 25
- ① 液体のみ ② 固体のみ ③ 気体のみ
④ 液体と気体 ⑤ 固体と液体

問2 t_1 と t_2 はそれぞれ何という名称か。表のa、bに入る語句を以下の①~⑥の中から一つずつ選びなさい。

	名称	絶対温度	セルシウス温度
t_1	a	c	e
t_2	b	d	f

- a 26 b 27
- ① 融点 ② 沸点 ③ 蒸発点 ④ 凝集点 ⑤ 昇華点 ⑥ 昇騰点

問3 表のc ~ fに対応する t_1 と t_2 の温度を以下の①~⑨の中から一つずつ選びなさい。

- c 28 d 29 e 30 f 31
- ① -273℃ ② 273K ③ -373K ④ 100℃ ⑤ 0K
⑥ 373K ⑦ 373℃ ⑧ 0℃ ⑨ 100K

問4 気体、液体および固体の特徴を表している文を（あ）～（か）から選び、気体、液体、固体に対応する組み合わせとして最も適当なものを表の①～⑥の中から一つ選びなさい。

- （あ） 分子は熱運動によって飛び回っている。
（い） 分子間の引力はほとんど働かない。
（う） 分子間の引力が最も大きく働く。
（え） 分子間の距離が最も大きい。
（お） 分子は熱運動によって相互の位置を変えている。
（か） 分子は熱運動をしているが相互の位置は変わらない。

32

	気体	液体	固体
①	（あ）（う）（え）	（お）	（い）（か）
②	（あ）（い）（え）	（か）	（う）（お）
③	（あ）（い）（え）（お）	（お）	（う）（か）
④	（あ）（う）（え）	（か）	（い）（お）
⑤	（あ）（い）（え）	（か）	（う）（お）
⑥	（あ）（い）（え）	（お）	（う）（か）

第3問 次の問い（問1～5）に答え、最も適当な値を、①～⑥の中から一つずつ選びなさい。

問1 水素分子0.010 molの個数 [個] 33

- ① 6.0×10^{22} ② 6.0×10^{21} ③ 1.2×10^{22} ④ 1.2×10^{21} ⑤ 3.0×10^{22}
⑥ それ以外

問2 エタン 1.5×10^{23} 個の物質質量 [mol] 34

- ① 25 ② 2.5 ③ 0.25 ④ 0.40 ⑤ 0.040 ⑥ それ以外

問3 二酸化炭素1.54 gの物質質量 [mol] 35

- ① 35 ② 0.35 ③ 0.035 ④ 0.55 ⑤ 55 ⑥ それ以外

問4 酢酸0.25 molの質量 [g] 36

- ① 37 ② 15 ③ 1.5 ④ 3.7 ⑤ 120 ⑥ それ以外

問5 4.4gのプロパン C_3H_8 を完全燃焼させた。生成した二酸化炭素と水それぞれの質量 [g]

二酸化炭素 37 g

水 38 g

- ① 1.32 ② 13.2 ③ 7.2 ④ 16 ⑤ 0.72 ⑥ それ以外

第4問 次の問1～問3に答えなさい。

問1 下の電子式に示した、二つの原子XとZからなる分子XZとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。ただし、XとZは同じ原子であってもよい。

39

- ① F_2 ② N_2 ③ NO ④ O_2 ⑤ HCl



問2 無極性分子であるものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

40

- ① HCN ② HF ③ $CHCl_3$ ④ H_2O ⑤ CO_2

問3 元素とその元素が示す炎色反応の色の組み合わせとして、誤っているものを①～⑥の中から一つ選びなさい。

41

- ① リチウム —— 赤 ② ナトリウム —— 黄
③ カリウム —— 赤紫 ④ 銅 —— 青緑
⑤ ストロントリウム —— 紅 ⑥ バリウム —— 橙赤

第5問 次の問い（問1～3）に答え、最も適当な値を、①～⑥の中から一つずつ選びなさい。

問1 硝酸カリウムの水100gに対する溶解度は40℃、60℃で60g、110gである。40℃の硝酸カリウム飽和水溶液120gを60℃に加熱すると、あと何gの硝酸カリウムを溶かすことができるか求めなさい。

42

- ① 45.8 ② 43.8 ③ 60.6 ④ 50.0 ⑤ 90.0 ⑥ それ以外

問2 硝酸カリウムの水100gに対する溶解度は40℃、80℃で60、169である。

80℃の温水100gに飽和するまで硝酸カリウムを溶かした。この溶液を40℃まで冷却すると何gの硝酸カリウムが析出するか求めなさい。ただし、水の蒸発は無視する。

43

- ① 109 ② 59 ③ 50 ④ 125 ⑤ 116.5 ⑥ それ以外

問3 硝酸の製造方法では、アンモニア1molから硝酸1molが生成する。生成する硝酸の収率を100%、純度を100%と仮定して、水酸化ナトリウム800gを中和するために必要な量の硝酸を得るために必要なアンモニアの質量 (g) を計算しなさい。

44

- ① 170 ② 340 ③ 360 ④ 800 ⑤ 1260 ⑥ それ以外

生物基礎

(解答番号 1 ~ 45)

第1問 細胞の構造と働きについて、次の問い(問1～3)に答えなさい。

(解答番号 1 ~ 11)

問1 真核細胞と原核細胞に関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 真核細胞における細胞小器官に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 1

- ① ミトコンドリアで行われる呼吸では、アデノシン三リン酸が作られる。
② 細胞内基質では、さまざまな物質の代謝が行われている。
③ 動物細胞は細胞壁で取り囲まれている。
④ 葉緑体には、アントシアニン(アントシアニン)が色素としてある。
⑤ 液胞は動物細胞でよく発達している。

(2) 原核細胞と真核細胞の構造にはいろいろな違いがあるが、両者に共通する構造体もある。原核細胞と真核細胞の一方のみに存在する構造体(相違点)として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。また、この両者に共通して存在する構造体(共通点)として最も適当なものを、次の⑤～⑧の中から一つ選びなさい。

相違点: 2 共通点: 3

相違点の選択肢: ① 細胞壁 ② 細胞膜 ③ ミトコンドリア ④ DNA
共通点の選択肢: ⑤ 葉緑体 ⑥ 核 ⑦ 細胞膜 ⑧ 液胞

問2 細胞の代謝に関する次の文章を読み、(1)、(2)の問いに答えなさい。

私たちは食物として体外から取り込んだ様々な物質を、代謝によって、生命活動に必要な物質に作り変え利用している。この代謝において、単純な物質から複雑な物質を合成する過程を 4、複雑な物質を単純な物質に分解する過程を 5 という。このような代謝の過程においてはエネルギーが入り出ており、私たちが体内に取り込んだ有機物は 6 によって分解され、このとき放出される化学エネルギーを利用して 7 が合成されている。また、生体内で起こる様々な化学反応において、微量で化学反応を促進する物質として酵素が知られている。

(1) 文章中の空欄 4 ~ 7 に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑦の中からそれぞれ一つ選びなさい。 4、5、6、7

- ① 光エネルギー ② アデノシン三リン酸 ③ アデノシン二リン酸 ④ 異化
⑤ 同化 ⑥ 葉緑体 ⑦ 呼吸

(2) 下線部に関して、酵素についての記述として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。 8

- ① すべての酵素は細胞内で働く。
② すべての酵素は細胞外で働く。
③ 酵素はそれぞれ作用する基質が決まっている。
④ 酵素反応の前後で酵素自身も変化する。

問3 真核細胞の細胞周期に関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 細胞周期の説明として、誤っているものはどれか。次の①～④の中から一つ選びなさい。 9

- ① G₁期には DNA を複製するための準備が行われる。
② S 期には DNA が複製される。
③ G₂期には分裂期に必要な物質の合成が行われる。
④ M 期には、それぞれの染色体が4本に分かれ、4つの細胞に分配される。

(2) 体細胞分裂をくり返しているある細胞群の細胞を300個観察したところ、そのうちの15個が分裂期の細胞であった。この細胞の細胞周期が24時間のとき、分裂期の長さは何時間になるか。小数第二位を四捨五入した数値で答えなさい。

10、11 時間

解答例: 9.0時間と答えたい場合は、9、10 時間とマークする。

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

第2問 遺伝子とその働きについて、次の問い(問1～4)に答えなさい。

(解答番号 12 ~ 16)

問1 RNA には、DNA には存在しない塩基が含まれている。その塩基はどれか。次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 12

- ① アデニン ② ウラシル ③ チミン ④ グアニン ⑤ シトシン

問2 DNA のもつ遺伝情報は、まず mRNA に転写され、次にその情報に従ってタンパク質に翻訳される。下の図1は DNA と mRNA の関係を模式的に示したものである。

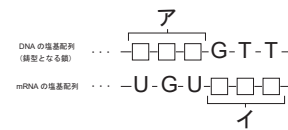


図1

図1のA・Iの部分に入る塩基配列として最も適当なものを、次の①～⑦の中からそれぞれ一つ選びなさい。ただし、記号 A,C,G,T,U は、それぞれアデニン、シトシン、グアニン、チミン、ウラシルを指している。 A: 13 I: 14

- ① GUG ② CAA ③ AGG ④ TTG ⑤ ACA
⑥ TCT ⑦ CUU

問3 ある酵素の遺伝子の mRNA を抽出して調べたところ、1860個の塩基からなっており、その80%がアミノ酸を指定する配列であった。この mRNA から合成されるタンパク質は、何個のアミノ酸からできているか。次の①～⑤の中から一つ選びなさい。 15

- ① 124個 ② 248個 ③ 372個 ④ 496個 ⑤ 620個

問4 次の文章は、グリフィスとエイブリーの実験について述べたものである。文章中の□ウ～□カに入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑧の中から一つ選びなさい。

肺炎の原因となる細菌の一種である肺炎球菌（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型菌と生きているR型菌を混ぜてマウスに注射したところ、マウスには肺炎の症状が現れた。また、マウスの体内からは生きた□ウが検出された。これは生きているR型菌がS型菌に変わったことを示す。このことから彼らは、死滅したS型菌に含まれる何らかの物質がR型菌に取り込まれ、R型菌の性質や特徴が変化した現象であり、このような現象を□エと名付けた。このグリフィスの実験を受けてエイブリーらは、この現象の原因物質を調べるため次の実験を行った。S型菌の抽出物からタンパク質を分解したものと、DNAを分解したものを作り、それぞれR型菌と混ぜて培養した。その結果、□オを分解した抽出物を混ぜた実験では□ウの出現が確認できたが、□カを分解した抽出物を混ぜた実験では確認されなかった。

	ウ	エ	オ	カ
①	S型菌	形質転換	タンパク質	DNA
②	S型菌	形質転換	DNA	タンパク質
③	S型菌	分化	タンパク質	DNA
④	S型菌	分化	DNA	タンパク質
⑤	R型菌	形質転換	タンパク質	DNA
⑥	R型菌	形質転換	DNA	タンパク質
⑦	R型菌	分化	タンパク質	DNA
⑧	R型菌	分化	DNA	タンパク質

(4) 下線部(c)に関して、糖尿病に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① 糖尿病では、尿中にグルコースが排出されないため、血糖濃度が高くなる。
② 短時間で血糖濃度が高くなるため、様々な合併症が起こる。
③ 1型糖尿病は、遺伝・加齢・生活習慣病などで引き起こされる。
④ 2型糖尿病は、標的細胞のインスリンに対する感受性の低下などによりが発症する。

(5) 下線部(d)の血糖濃度を上昇させるために起こる現象として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① グルカゴンの分泌が増加する。
② 副腎髄質からのアドレナリンの分泌が増加する。
③ 肝臓でのグリコーゲン分解が促進される。
④ インスリンの分泌が減少する。
⑤ 糖質コルチコイドの分泌が減少する。

問2 免疫の働きに関して、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 免疫に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① 輸血で血液型が問題となる理由の一つは、赤血球が凝集原を持っていることである。
② 自分自身の体を構成する成分に対して免疫が働かない状態を免疫寛容という。
③ 子供のころに、はしかにかかると、その後はほとんどかからない。
④ アレルギーは免疫反応の低下によって引き起こされる。
⑤ アレルギーを引き起こす抗原として働くものには、食品、金属、薬剤などがある。

(2) 免疫に関する記述として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

- ① 活性化したヘルパーT細胞は、食細胞の働きを抑制する。
② ヘルパーT細胞は抗体が結合した抗原を取り込み排除する。
③ 活性化したキラーT細胞はウィルス感染細胞を排除する。
④ ヘルパーT細胞はマクロファージに対して抗原提示を行う。

第3問 ヒトの体内環境の維持について、次の問い(問1～6)に答えなさい。

(解答番号□17～□34)

問1 血糖濃度の調節に関する次の文章を読み、(1)～(5)の問いに答えなさい。

ヒトの体内環境は神経系や内分泌系の作用によって調節され、ホメオスタシス（恒常性）が維持されている。例えば、血液中に含まれるグルコースは血糖と呼ばれ、健康なヒトの血糖濃度は、空腹時で、血液100mL当たり約100mgと、ほぼ一定に保たれている。

血糖濃度が上昇した場合、その上昇はすい臓のランゲルハンス島の□17からのインスリン分泌を促すとともに、視床下部にも作用して、□18神経を介して□17からのインスリン分泌を促す。分泌された□18インスリンの働きによって血糖濃度は低下し、もとの血糖値に戻る。

この調節系がうまく働かず、血糖濃度が血液100mL当たり200mgを超えるような高い状態が慢性的に続く病気を、□19糖尿病という。一方、長時間の絶食を行うと低血糖になるが、□20ヒトには血糖濃度を高める複数の仕組みが備わっている。

(1) 文章中の血糖調節について記載の部分にある空欄□17、□18に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑤の中からそれぞれ一つ選びなさい。

- ① 交感 ② 副交感 ③ A細胞 ④ B細胞 ⑤ アドレナリン

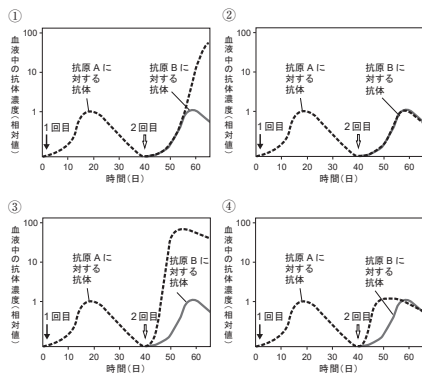
(2) 下線部(a)に関して、空腹時血糖濃度を質量パーセント濃度で表すとどうなるか。最も適当な値を、次の①～④の中から一つ選びなさい。ただし、血液100mLの質量は100gとして計算せよ。

- ① 10.0% ② 1.0% ③ 0.1% ④ 0.01%

(3) 下線部(b)に関して、インスリンが血糖濃度を低下させる仕組みとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

- ① グルコースの尿中への排出を促進する。
② 腸管からグルコースの吸収を抑制する。
③ 肝臓でのグリコーゲンの分解を促進する。
④ 脂肪の分解を促進する。
⑤ 細胞内へのグルコースの取り込みを促進する。

(3) 一度感染したことのある病原体の情報を記憶する免疫記憶に関連し、以前に抗原A、Bを注射されたことのないマウスを用いて、これらの抗原を注射した後、その抗原に対する抗体の血中濃度を調べる実験を行った。最初（0日目）に抗原Aを、2回目（40日目）に抗原Aと抗原Bを注射したときの、各抗原に対する抗体の濃度変化を表すグラフとして最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。



問3 ヒトの体液とその働きに関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 血液に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

26

- ① 血管が傷つき出血したときには、まず最初にフィブリンが繊維状になり傷口をふさぐ。
② 血管の壁は、静脈、毛細血管、動脈の順に厚みが増す。
③ 血液は採血後に試験管に入れてしばらく放置すると、血液凝固を起こし、血べいと血しょうに分離する。
④ 酸素を多く含む血液は、肺動脈より肺静脈に多く流れている。
⑤ フィブリンを分解し、血べいを溶かす仕組みを凝固系をいう。

- (2) 哺乳類の血液循環は、肺循環と体循環の二つに大別される。正常な場合の肺循環では、体内を巡った血液が右心室から肺へと送られ、肺胞でガス交換された後、左心房へと戻る。体循環では、肺から左心房へ戻った血液が左心室から全身へと送られる。この血液循環において、左右の心室を隔てている壁（心室中隔）に大きな孔が開いてしまった場合（心室中隔欠損）に起こると考えられる血液循環についての記述で最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

27

- ① 肺静脈から左心房へ戻ってきた血液の一部が、再び肺循環へ流入する。
② 右心室から肺循環へ送り出された血液の一部が、肺に到達した後、右心房へ流入する。
③ 左心室から体循環へ送り出された血液の一部が、右心房に戻ってきた後、左心房へ流入する。
④ 肺静脈を流れる血液に含まれる酸素量は、大動脈を流れる血液よりもはるかに少ない。
⑤ 肺動脈を流れる血液に含まれる酸素量は、肺静脈を流れる血液とあまり変わらない。

- (3) ヒトの心臓には、心臓全体の拍動のリズムを作り出す洞房結節（ペースメーカー）がある。この洞房結節が存在する位置（場所）として最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。

28

- ① 右心房 ② 右心室 ③ 左心房 ④ 左心室

問4 神経系による情報伝達と調節に関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 神経系に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

29

- ① 自律神経は中枢神経系に含まれる。
② 脊髄は中枢神経系に含まれる。
③ 運動神経は自律神経の一つである。
④ 小脳は中枢神経系に含まれない。
⑤ 内分泌腺は神経系に含まれる。

- (2) 交感神経の作用として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

30

- ① 心拍数の低下
② 気管支の拡張
③ 胃液の分泌増加
④ グリコーゲンの合成促進
⑤ 瞳孔の縮小

問5 体温調節に関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) チロキシンの体温を上昇させる仕組みとして最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

31

- ① 立毛筋を収縮させる。
② 皮膚の血管を収縮させる。
③ 発汗を促進する。
④ 肝臓での代謝を促進する。
⑤ アドレナリン分泌を抑制する。

- (2) 体温調節中枢のある部位として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

32

- ① 延髄 ② 大脳 ③ 脳幹視床下部 ④ 甲状腺 ⑤ 立毛筋

問6 内分泌系による情報伝達と調節に関して、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ホルモンの作用および分泌調節に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

33

- ① ホルモンは血液によって循環しているので、短時間の調節を行うことができる。
② あるホルモンは、特定の標的器官にのみ作用する。
③ 標的細胞には、特定のホルモンを受け取る受容体が存在する。
④ ホルモンは血液中に分泌されるため、分泌された場所から離れた細胞にも作用する。
⑤ 多くのホルモン分泌量は、フィードバック調節されている。

- (2) ヒトの主な内分泌腺とホルモンに関する記述として誤っているものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

34

- ① 甲状腺からは、チロキシンが分泌される。
② 脳下垂体前葉からは、成長ホルモンが分泌される。
③ すい臓のランゲルハンス島にあるA細胞からは、グルカゴンが分泌される。
④ 副腎髄質からは、糖質コルチコイドが分泌される。
⑤ 視床下部からは、脳下垂体のはたらきを調節するホルモンが分泌される。

第4問 生態系について、次の問い（問1、2）に答えなさい。

【解答番号 35 ～ 45】

問1 生態系のバランスに関して、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 次のア～ウの項目は、生態系のバランスを崩すおそれのある問題である。それぞれの項目に最も関連の深い記述は次の記述(a)～(d)のうちどれか。その組み合わせとして最も適当なものを、下の①～⑤の中から一つ選びなさい。

35

ア 水質汚濁 イ 外来生物 ウ 森林の減少

- (a) 過剰な栄養塩類による富栄養化や、有害物質の生物濃縮が起こるおそれがある。
(b) 大規模土地開発だけでなく、焼畑農業や過度の放牧などが原因となることもある。
(c) 生態系で循環する素材への転換や、リサイクルを図ると起こる。
(d) 元々そこに生息する生物が捕食されたり、すみかや餌が奪われたりするおそれがある。

	ア	イ	ウ
①	(a)	(d)	(c)
②	(a)	(d)	(b)
③	(a)	(c)	(d)
④	(b)	(a)	(c)
⑤	(b)	(c)	(a)

- (2) 生態系に関連した記述として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

36

- ① 生態系のなかで生物は生物的環境のみの影響を受けている。
② 生物の数量的な関係を表す生態ピラミッドでは、三次消費者が底面として表される。
③ 食物連鎖では、食べる側の生物を被食者、食べられる側の生物を捕食者という。
④ 侵略的外来生物は生態系に影響を与えることはない。
⑤ キーストーン種は生態系の食物網の上位に位置している。

- (3) 次の文章を読み、空欄〔37〕～〔39〕に入る語句として最も適当なものを、次の①～⑨の中からそれぞれ一つ選びなさい。

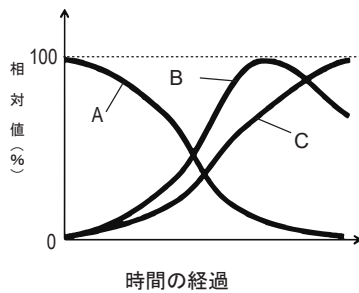
〔37〕、〔38〕、〔39〕

大気中の二酸化炭素や〔37〕は、〔38〕から放出された〔39〕を吸収し、再び放出する。このような性質をもつ二酸化炭素や〔37〕の増加は大気温度を上昇させ地球温暖化をもたらしており、生態系に大きな影響を及ぼすことが問題となっている。

- ① 太陽 ② 地球表面 ③ 酸素 ④ メタン ⑤ 窒素
⑥ 人体 ⑦ 化学エネルギー ⑧ 光エネルギー ⑨ 熱エネルギー

問2 植生遷移に関する次の文章を読み、下の(1)～(6)の問に答えなさい。

火山の噴火によって生じた裸地には、初めは植物が存在しないが、やがて^a植物が侵入し、時間の経過とともに^b植生が変化し、長い年月をかけて最終的に安定した状態となる。ただし、最終的な植生の様子は^c環境によって大きく異なる。なお、^d森林伐採などによってできた土地も、時間の経過とともに植生が変化する。下の図は、日本の裸地における時間の経過に伴う「植物種の数」、「土壌の厚さ」、「地表の照度」の相対的な変化の様子を示している。



- (1) 裸地から始まる植生の変化を表す語として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

〔40〕

- ① 環境形成作用 ② 極相 ③ ギャップ ④ 一次遷移 ⑤ 二次遷移

- (2) 下線部(a)に関して、日本の暖温帯において、裸地に最初に侵入する植物種として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

〔41〕

- ① アカマツ ② ススキ ③ コケ植物 ④ ヤマツツジ ⑤ シイ

- (3) 下線部(b)に関して、日本の暖温帯の低地において極相を構成する植物として最も適当なものを、次の①～⑤の中から一つ選びなさい。

〔42〕

- ① 陰樹 ② 陽樹 ③ 一年生草本 ④ 多年生草本 ⑤ 低木

- (4) 下線部(c)に関連する記述として最も適当なものを、次の①～③の中から一つ選びなさい。

〔43〕

- ① 温帯では極相が草原となることはない。
② 気温が高いと年降水量とは無関係に植生が決まる。
③ 一般に草原が成立する地域より森林が成立する地域の方が、年降水量が多い。

- (5) 下線部(d)に関して、森林伐採後の植生の変化では(1)の植生の変化とは異なる特徴が見られる。違いが生じる理由として、誤っているものはどれか。次の①～④の中から一つ選びなさい。

〔44〕

- ① 伐採跡地には、すでに土壌が存在する。
② 伐採跡地には、植物の発育に必要な養分が存在している。
③ 伐採跡地では、地表に届く光の量が多い。
④ 伐採跡地には、地中に種子が残っている場合がある。

- (6) 図のA・B・Cが表すものの組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

〔45〕

	A	B	C
①	植物種の数	土壌の厚さ	地表の照度
②	植物種の数	地表の照度	土壌の厚さ
③	地表の照度	土壌の厚さ	植物種の数
④	地表の照度	植物種の数	土壌の厚さ
⑤	土壌の厚さ	植物種の数	地表と照度
⑥	土壌の厚さ	地表の照度	植物種の数

(生物基礎 終わり)