

英 語
(解答番号 1 ~ 14)

次の英文を読んで、後の問い(問1~10)に答えなさい。(*印の語句については、注釈を参照すること。)

You may not realize it, but your bones are living*tissue. And that tissue is always breaking down and regrowing. When the growth of new bone tissue does not (1)keep up with the loss of old bone tissue, you may develop a medical condition called* osteoporosis.

Osteoporosis literally means “porous bones.” Normal bones have many tiny holes. With osteoporosis, the bones become (2 a) thin in places (2 b) even a simple stretch or a cough can result in a*fracture. Some fractures, like*hip fractures, can lead (3) death. Some reports show that up to 50 percent of patients in the United States with hip fractures die within six months. About 200 million people worldwide have osteoporosis. Health experts say (4)that number will increase greatly as the world’s population gets older. After all, everyone’s bones weaken (5)with age.

The International Osteoporosis Foundation says that one in three women over the age of 50 will experience an osteoporotic fracture. The organization says for men over 50, the probability is one in five.

Usually people get osteoporosis as a result of hormonal changes, or from a lack of calcium or vitamin D. White and Asian people are at (6)higher risk for the disease. Women are more likely to get it than men. Old people, small people and those with a family history of osteoporosis are also at higher risk for the disease.

There are (7)behaviors that can help prevent osteoporosis. Eating

healthful foods, being physically active and avoiding tobacco and alcohol use are important. However, one of the most important things that will protect you against osteoporosis when you are older is how much* bone mass you get when you are young. The better your bone mass is, (8) (A) (B) (C) osteoporosis when you get older. According to several health websites, our bones are at their strongest between the ages of 20 and 30.

注釈 : tissue 「組織」

osteoporosis 「骨粗しょう症」

fracture 「骨折」

hip fracture 「股関節骨折」

bone mass 「骨量」

問1 本文中の下線部(1)“keep up with”とほぼ同じ意味を表すものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。 1

① come up with

② get rid of

③ make up for

④ take part in

問2 本文中の空所(2 a)・(2 b)に入れるのに最も適当な組合せを、次の①～④の中から一つ選びなさい。 2

(2a) (2b)

(2a) (2b)

① as — as

② enough — to

③ too — to

④ so — that

問3 本文中の空所(3)に入れるのに最も適当なものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。 3

① at

② for

③ in

④ to

問4 本文中の下線部(4)“that number”の内容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。 **4**

- ① 2百万 ② 2千万 ③ 2億 ④ 20億

問5 本文中の下線部(5)“with age”の訳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。 **5**

- ① 年をとるにつれて ② 年の割には
③ 年相応に ④ 年に似合わず

問6 本文中の下線部(6)“higher risk for the disease”を持つ人々に含まれないものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。 **6**

- ① 老人と小柄な人たち ② 若い男性
③ 年老いた女性 ④ 白人とアジア人

問7 本文中の下線部(7)“behaviors”に含まれないものを、次の①～④の中から一つ選びなさい。 **7**

- ① 健康によい食物を食べる ② 身体をよく動かす
③ 疲労やストレスをためない ④ 酒やタバコを避ける

問8 本文中の下線部(8)の空所に次の語句を補い、「骨粗しょう症になりにくくなる」という意味の英文にすると、空所(A), (B), (C)に入る語句の組合せとして正しいものはどれか。下の①～④の中から一つ選びなさい。 **8**

likely / you are / the / to develop / less

- | | (A) | | (B) | | (C) |
|---|---------|---|------------|---|------------|
| ① | less | — | you are | — | the |
| ② | likely | — | to develop | — | the |
| ③ | you are | — | less | — | the |
| ④ | the | — | likely | — | to develop |

問9 本文の内容に合うよう、次の(1)・(2)の空所に入れるのに最も適当なものを、それぞれ下の①～④の中から一つずつ選びなさい。

(1) According to the International Osteoporosis Foundation, about () percent of females over fifty are likely to experience an osteoporotic fracture. **9**

- ① 20 ② 30 ③ 40 ④ 50

(2) The probability of developing osteoporosis later in life is mainly determined by how much () you get when you are young. **10**

- ① bone mass ② calcium ③ exercise ④ vitamin D

問10 次の(1)～(4)の各文が、本文の内容に合っていれば①、合っていなければ②と答えなさい。

(1) 骨は生きている組織であり、破壊と再生を常に繰り返している。 11

(2) 骨に多くの小さい穴があいているのは正常な状態ではない。 12

(3) アメリカでは股関節骨折の患者が半年以内に死亡する確率は、5割にまで
ぼるという報告もある。 13

(4) 骨強度が最も高いのは20代の男性である。 14

数 学

(解答番号 ~)

次の問い(問1~10)について、空所 ~ に入る最も適当なものを、それぞれ下の①~⑤のうちから一つずつ選びなさい。

問1 a を定数として、不等式 $|3x - 10| < 2x - a$ が、 $x = 3$ のとき成り立つように a の値の範囲を定めると、 である。

- ① $a < 7$ ② $a > 7$ ③ $a < 5$
④ $a > 5$ ⑤ $5 < a < 7$

問2 $\frac{2}{\sqrt{3}-1}$ の整数部分を a 、小数部分を b とするとき、

$$a^2 + (b + 1)^2 = \text{}$$

である。

- ① 5 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

問3 現在の聡太君の年齢は、いとこの善治君のちょうど $\frac{1}{4}$ であり、16年後には善治君の年齢の半分以上を超えているという。現在の聡太君の年齢を n 歳とすると、 n の値の範囲は である。

- ① $n > 7$ ② $n > 8$ ③ $n > 9$ ④ $n < 8$ ⑤ $n < 7$

(下書き用紙)

問4 整数全体を全体集合 U とする。 U の部分集合 A, B について、 a を定数として、

$$A = \{a^2 - 6a + 10, 17 - 4a, 2a - 2\},$$

$$B = \{2a + 2, a^2 - 2a + 1, a^2 + 4a - 20\}$$

であるとき、 $A \cap B = \{1, 4\}$ となるような a の値は **18** である。

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

問5 2次関数 $y = -2x^2 + x - 2$ のグラフを適当に平行移動したとき、 x 軸に接し、かつ点 $(1, -8)$ を通るものは2つできる。この2つのうち、 x 軸との接点の x 座標が大きい方のグラフを表す2次関数は、**19** である。

- ① $y = -2x^2 + x - 7$ ② $y = 2x^2 + 4x - 14$
③ $y = -2x^2 - 4x - 2$ ④ $y = -2x^2 + 12x + 18$
⑤ $y = -2x^2 + 12x - 18$

問6 $AB = 4, AC = 3, BC = 2$ である $\triangle ABC$ において、 $\angle A$ の外角の二等分線と、辺 BC の延長の交点を D とする。このとき BD の長さは **20** である。

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

問7 10個の値からなるデータがあり、そのうちのある4個のデータの平均値が7、残りの6個のデータの平均値は6であった。このことから10個のデータの平均値を求めることができる。10個のデータの平均値は **21** である。

- ① 6.2 ② 6.3 ③ 6.4 ④ 6.5 ⑤ 6.6

(下書き用紙)

問8 正八角形において対角線は全部で **22** 本引くことができる。

- ① 16 ② 20 ③ 24 ④ 28 ⑤ 32

問9 男子4人と女子3人がくじ引きで順番を決めて1列に並ぶとき、両端のうち少なくとも一方に女子が並ぶ確率は **23** である。

- ① $\frac{4}{7}$ ② $\frac{5}{7}$ ③ $\frac{9}{14}$ ④ $\frac{11}{14}$ ⑤ $\frac{20}{21}$

問10 自然数 n は、3で割り切れ、5で割ると1余る。この自然数 n を15で割ると、余りはつねに **24** である。

- ① 1 ② 9 ③ 11 ④ 10 ⑤ 6

(下書き用紙)

問題の公開にあたり、一部修正しています。

生 物

(解答番号 ~)

第1問 代謝に関する次の文章を読み、下の問い(問1~4)に答えなさい。

生体内で行われる化学反応は代謝とよばれ、同化と異化に大別される。(a)同化のおもな反応には光合成があり、異化のおもな反応には呼吸がある。代謝では反応にもなってエネルギーの出入りがみられ、(b)ATPの合成や分解が行われる。また、反応には多くの(c)酵素が関与している。これにより、おだやかな条件で数多くの反応が効率よく進行する。

問1 下線部(a)に関連して、次の記述①~⑤のうち、光合成、および呼吸に関する記述の組合せとして最も適当なものを、下の①~⑥のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。光合成 呼吸

- ① 独立栄養生物のみが行う。
- ② 従属栄養生物のみが行う。
- ③ 独立栄養生物と従属栄養生物の両方を行う。
- ④ 真核生物のみが行う。
- ⑤ 原核生物と真核生物の両方を行う。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① a, ① | ② a, ② | ③ b, ③ |
| ④ b, ④ | ⑤ c, ⑤ | ⑥ c, ⑥ |

問2 下線部(b)に関連して、葉緑体で行われる光合成の過程における ATP の合成と分解に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **27**

- ① ATP の合成と分解の両方とも起こる。
- ② ATP の合成は起こるが、ATP の分解は起こらない。
- ③ ATP の分解は起こるが、ATP の合成は起こらない。
- ④ ATP の合成と分解の両方とも起こらない。

問3 下線部(c)の主成分として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **28**

- ① RNA ② ATP ③ タンパク質 ④ 脂質

問4 酵素に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **29**

- ① 化学反応を促進し、自身は反応の前後で変化する。
- ② 反応を行う際には、必ず ATP のエネルギーが用いられる。
- ③ 細胞内で合成されるものと、細胞外で合成されるものがある。
- ④ 細胞内ではたらくものと、細胞外に分泌されてはたらくものがある。

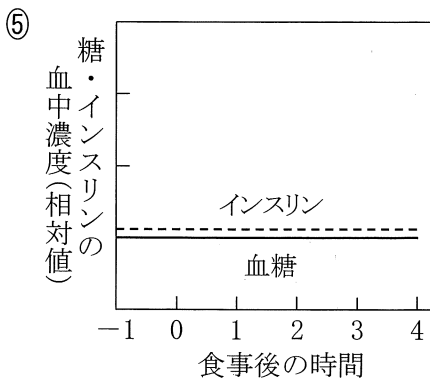
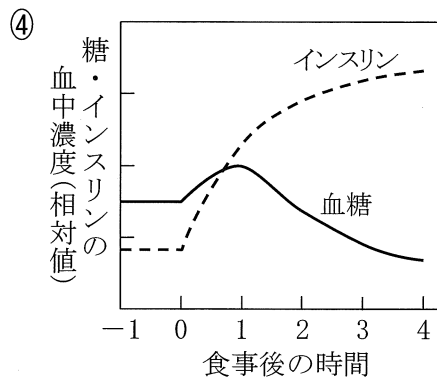
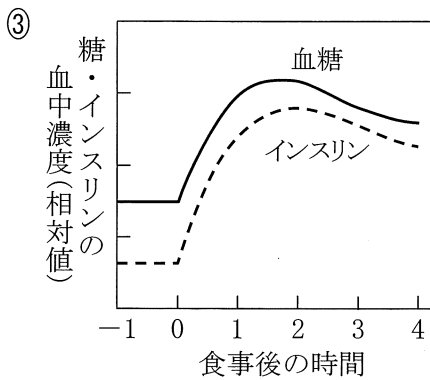
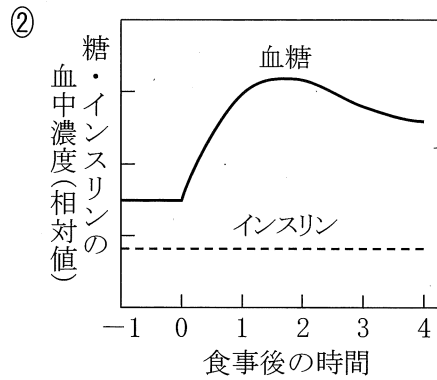
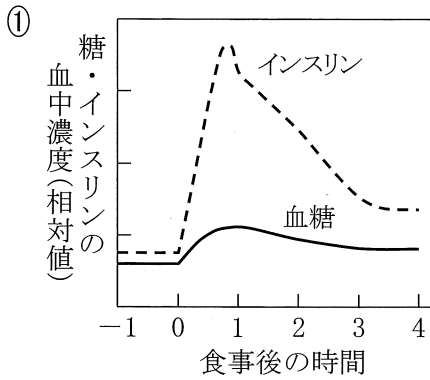
第2問 血糖調節に関する次の文章を読み、下の問い(問1～3)に答えなさい。

ヒトの血液中のグルコース濃度(血糖値)は一定に保たれており、この調節には神経系とホルモンが関与している。食事などによる血糖値の上昇は、間脳の(ア)で感知され、(イ)神経を介して、(ウ)からインスリンが分泌される。また、血糖値の上昇は(ウ)を直接刺激してインスリンの分泌を促進する。インスリンがうまくはたらかなくなると、常に血糖値が高い状態となり、尿中にグルコースが排出される糖尿病になる。糖尿病は、(a)インスリンを分泌する細胞の破壊が原因となっているものや、(b)インスリンの標的細胞がインスリンに反応しなくなって起こるものなどがある。

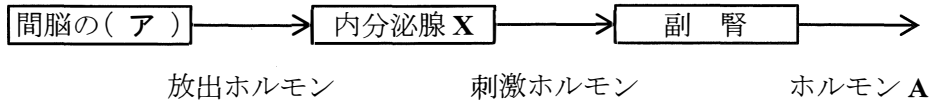
問1 文章中のア～ウに入る語の組合せとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 30

- | | ア | イ | ウ |
|---|------|-----|-----|
| ① | 視床下部 | 交感 | すい臓 |
| ② | 視床下部 | 交感 | 甲状腺 |
| ③ | 視床下部 | 副交感 | すい臓 |
| ④ | 視床下部 | 副交感 | 甲状腺 |
| ⑤ | 脳下垂体 | 交感 | すい臓 |
| ⑥ | 脳下垂体 | 交感 | 甲状腺 |
| ⑦ | 脳下垂体 | 副交感 | すい臓 |
| ⑧ | 脳下垂体 | 副交感 | 甲状腺 |

問2 下線部(a)の糖尿病の人、および下線部(b)の糖尿病の人では、食事後の血糖値と血中インスリン濃度はどのような変化を示すか。最も適当なものを、下の図の①～⑤のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。(a) 31 (b) 32



問3 副腎からはタンパク質の糖化を促進するホルモンAが下図に示すような経路をへて分泌される。



この図について、次の(1)・(2)に該当するものを、下の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

(1) ホルモンAの名称 33

(2) ホルモンAと同様に、放出ホルモンおよび刺激ホルモンの作用により分泌されるホルモン 34

- | | | |
|----------|------------|----------|
| ① バソプレシン | ② グルカゴン | ③ チロキシン |
| ④ セクレチン | ⑤ 糖質コルチコイド | ⑥ アドレナリン |