

理 科（生 物）

1 ヒトのからだの調節に関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 次の文章は、体内環境の調節に関して述べたものである。空欄 ～
 に当てはまる最も適切な語句を、以下のア～サから選び、記号で答えよ。

内分泌系は、血液中に分泌されるホルモンと呼ばれる物質によって細胞間の情報伝達を行うしくみであり、これに関わる器官や組織などからなる。ホルモンは から血液中に分泌され、血液を介して特定の器官や組織の細胞に作用する。ホルモンが作用する器官は と呼ばれる。 には、特定のホルモンと結合する をもつ細胞が存在する。この にホルモンが結合すると、細胞に特定の反応が起こる。

動物の血液中に含まれるグルコースは血糖と呼ばれる。健康なヒトでは、食事後、血糖濃度が上昇し、時間が経つにつれて血糖濃度が低下していくが、血糖濃度を下げるはたらきをもつホルモンは である。このホルモンは、 のランゲルハンス島B細胞から分泌され、グルコースの や呼吸によるグルコースの分解を促進するとともに、肝臓や筋肉における の合成を促す。

- | | | |
|--------------|------------|------------------------|
| ア. 細胞内への取り込み | イ. 細胞外への排出 | ウ. 受容体 |
| エ. 小腸 | オ. すい臓 | カ. グルカゴン |
| キ. インスリン | ク. 標的器官 | ケ. 内分泌 ^{せん} 腺 |
| コ. 外分泌腺 | サ. グリコーゲン | |

- (2) 以下の①～⑥の文は、自然免疫あるいは獲得免疫のいずれかについて述べたものである。自然免疫のみに当てはまるものにはⅠ、獲得免疫のみに当てはまるものにはⅡを記せ。

- ① 炎症を引き起こす主体となる。
- ② T細胞およびB細胞が病原体の排除に関わる。

- ③ 初めて侵入した病原体に対しては、特定の免疫細胞が増殖する必要があるため、効果を現すのに1週間以上の時間がかかる。
- ④ 個々の免疫細胞が、病原体やその感染細胞を幅広く認識する。
- ⑤ 個々の免疫細胞が、特定の物質を特異的に認識する。
- ⑥ 免疫によって病原体が排除された後も、その病原体を特異的に認識する免疫細胞が体内に残り続ける。

- 2 次の文章は、遺伝子とタンパク質について述べたものである。以下の問いに答えよ。

DNA は、2本の鎖からなる 構造をしているが、それぞれの鎖は と呼ばれる単位の繰り返しでできている。 は、 と呼ばれる糖、、塩基の3つの部分から構成されている。4種類の塩基の配列によって、 が決められており、 は親から子へ受け継がれる。チミンは 、グアニンは と相補性があり塩基対をつくる。

はDNAの と呼ばれる過程によって、母細胞から2個の娘細胞へ塩基配列として正確に伝えられる。また、DNAの塩基配列に基づいてRNAが合成され、この過程を と呼ぶ。このときに、RNAはチミンをもたず、かわりに をもつ。

次に と呼ばれる過程では、mRNAの塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列に変換される。アミノ酸に対応するmRNAの塩基3つの並び（トリプレット）は遺伝暗号（コドン）と呼ばれる。

- (1) 空欄 ～ に当てはまる適切な語句を記入せよ。
- (2) ある生物のDNAに含まれる全塩基配列のうち、チミンの数の割合が23%の場合、このDNA中のグアニンの数の割合を求めよ。なお、解答欄には計算の過程も示せ。
- (3) 図1に示すDNAの2本鎖のうち、下の方の鎖を鋳型としたとき、どのような塩基配列のRNAが合成されるか、答えよ。

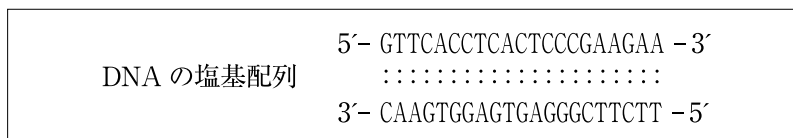


図1

- (4) タンパク質に関して説明した文として誤っているものを、以下のア～エの中からすべて選び、記号で答えよ。

- ア. タンパク質は、アミノ酸がペプチド結合で連なってできた分子である。
- イ. 同じタンパク質でも、合成されるたびにアミノ酸の配列順序が変化する。
- ウ. 生物の形態の多くは、それぞれの細胞がつくるタンパク質のはたらきによって現れる。
- エ. 酸素を運搬するものや、酵素としてはたらくものなど、さまざまなものがある。

3 次の文章は、動物の反応と行動について述べたものである。以下の問いに答えよ。

動物には、外界からの光や音などの物理的な刺激や、空気中や水中の化学的な刺激を感知するために、さまざまな^(I)受容器と呼ばれる器官がある。一方、受容器が受け取った刺激が^(II)中枢神経系に伝わり感覚が生じると、これに応じて筋肉などの a と呼ばれる器官が反応する。

(1) 空欄 a に当てはまる適切な語句を記入せよ。

(2) 下線部 (I) に関して、受容器の例を1つ挙げよ。

(3) 下線部 (II) に関して、図2はヒトの中枢神経系を示した模式図である。このうち、大脳、小脳、視床下部、および延髄に対応する部位を、図中のA～Dから選び、記号で答えよ。また、それぞれの機能を説明した下記ア～エの文から最も適切なものを選び、記号で答えよ。

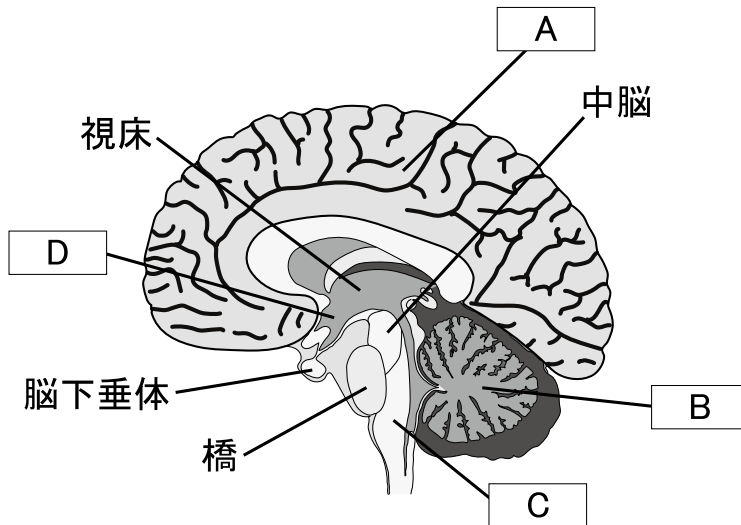


図2

ア. 呼吸運動や血液の循環、消化器官のはたらきなど、生命維持に重要な機能の中枢である。

イ. 随意運動の調節や、体の平衡を保つ中枢である。

ウ. 感覚や運動などの情報を処理する中枢で、判断や創造などの高度な精神活動も行う。

エ. 自律神経の中枢があり、内臓のはたらきなどを調節する。

- (4) 屈筋反射や膝蓋筋反射では、^{しつがい}脊髄はどのようなはたらきをするか、以下の語句をすべて用いて簡潔に説明せよ。

感覚神経

運動神経