

令和2年度入学試験問題「生物基礎」(1枚目/全4枚中)

1. つぎの文を読んで、以下の(1)～(4)の間に答えなさい。

地球上にはさまざまな環境があり、これらの環境に応じて数多くの生物が生活していて、現在、地球上で名前が付けられている生物の種はおおよそ(ア)種ある。そして、これらすべての生物に共通する特性としては、つぎのことがあげられる。

生物の体は(イ)からできている。(イ)は膜によって外界から隔てられ、(イ)の内部は外界から独立した状態に保たれている。(イ)の中では多くの化学反応が行われている。この化学反応において、そのエネルギーのやりとりには(ウ)という物質が用いられ、さらに(エ)とよばれる(オ)も深くかかわっている。また、生物の形質は、その生物がもつ遺伝情報をもとにつくられる(オ)によって決まる。この遺伝情報の本体はDNAすなわち(カ)核酸で、すべての生物は(イ)の中にDNAをもっている。

(1) 文中の(ア)に入る最も適切な数値を、以下の中から1つ選んで記せ。

17,500 175,000 1,750,000 17,500,000

(2) 文中の(イ)～(エ)に適切な語句を入れよ。ただし、(イ)は漢字2文字で、(ウ)はアルファベット3文字で、および(エ)は漢字2文字で、それぞれ記せ。

(3) 文中の(オ)に入る最も適切な語句を、以下の中から1つ選んで記せ。

タンパク質 脂質 糖 塩基

(4) 文中の(カ)に適切な語句を入れよ。ただし、カタカナ6文字で記せ。

「生物基礎」(2枚目/全4枚中)

2. つぎの文は、ヒトのゲノムに関して書かれている。これを読んで、以下の(1)～(5)の問に答えなさい。

ヒトの1つの体細胞の核には、通常(ア)本の染色体が存在し、その全ゲノムは約(イ)億塩基対からなり、その中に約(ウ)個の遺伝子がある。そして、この遺伝子の部分は、ゲノム全体の約(エ)%に相当する。また、ヒトの体細胞の中にある(オ)にも遺伝子が含まれていて、この遺伝子はすべて母親由来である。

(1) 文中の(ア)に入る適切な数値を記せ。

(2) 文中の(イ)に入る最も適切な数値を、以下の中から1つ選んで記せ。

3 30 300 3,000

(3) 文中の(ウ)に入る最も適切な数値を、以下の中から1つ選んで記せ。

2,200 22,000 220,000 2,200,000

(4) 文中の(エ)に入る最も適切な数値を、以下の中から1つ選んで記せ。

0.015 0.15 1.5 15

(5) 文中の(オ)に入る細胞小器官の名称を、カタカナで記せ。

「生物基礎」(3枚目/全4枚中)

3. つぎの文は、免疫に関する疾患について書かれている。これを読んで、以下の(1)～(5)の間に答えなさい。

免疫反応が過敏に起こることによって生じ、これが生体に不都合な場合の反応を(ア)という。(ア)を引き起こす抗原が体内に2回目に入ったとき、急性の激しい病状が現れるのを(イ)と呼ぶ。(イ)のうち、病状が全身的に現れて急激な血圧低下や意識低下を引き起こす場合は(イ)ショックと呼ばれ、死に至ることがある。

(ウ)免疫不全症候群であるエイズは、(エ)が原因で発症する。(エ)は、性的接触や輸血などによって(オ)に感染し、体液性免疫および細胞性免疫が機能しなくなる。これによって、健康なヒトでは通常は感染しないような弱い病原体にも感染するようになる。これを(カ)感染という。

- (1) 文中の(ア)と(イ)に入る適切な語句を、カタカナでそれぞれ記せ。

- (2) 文中の(ウ)と(エ)に適切な語句を入れよ。ただし、(ウ)は漢字3文字で、(エ)はアルファベット3文字で、それぞれ記せ。

- (3) 文中の(オ)に入る最も適切な語句を、以下の中から1つ選んで記せ。

マクロファージ B細胞 ヘルパーT細胞 キラーT細胞

- (4) 文中の(カ)に入る適切な語句を、漢字3文字で記せ。

- (5) 文中のアンダーラインの「体液性免疫が機能しなくなる」は、具体的にどのようなことになるのか、以下の中から1つ選んでa)～d)の記号で記せ。

- a) 抗原を認識したマクロファージが増殖できなくなり、マクロファージは抗体産生細胞へと分化できず、抗体が生産できなくなる。
- b) 抗原を認識したB細胞が増殖できなくなり、B細胞は抗体産生細胞へと分化できず、抗体が生産できなくなる。
- c) 抗原を認識したヘルパーT細胞が増殖できなくなり、ヘルパーT細胞は病原体が感染した細胞を攻撃できなくなる。
- d) 抗原を認識したキラーT細胞が増殖できなくなり、キラーT細胞は病原体が感染した細胞を攻撃できなくなる。

「生物基礎」(4枚目/全4枚中)

4. 以下の(1)および(2)の間に答えなさい。ただし、動脈血と回答する場合は「動」と、静脈血と回答する場合は「静」とそれぞれ記せ。

(1) 酸素ヘモグロビンを多く含み鮮紅色の血液は、動脈血かそれとも静脈血か、「動」か「静」で記せ。

(2) 大動脈、肺静脈、および肝門脈の中を流れている血液は、それぞれ動脈血かそれとも静脈血か、「動」か「静」で記せ。

5. 肉食性動物(動物食性動物)の体を構成している有機物には、「窒素」が含まれている。大気中に存在する「窒素」が、生態系における「窒素」の循環によって、その肉食性動物の体に取り込まれる経路はいくつかある。それらの経路の中で、「根粒菌」が機能して、大気中の「窒素」が肉食性動物の体に取り込まれる経路を、120字以内で記せ。

