

生物基礎

生物基礎

〔Ⅰ〕 次の文章を読み、下の各問いに答えよ。

生体内では、外界から取り入れた物質を（ ア ）と呼ばれる一連の化学反応により、生命活動に必要なエネルギーや物質を生み出している。この反応は大きく分けて、物質を合成する（ イ ）と、物質を分解してエネルギーを取り出す（ ウ ）に分類される。前者はエネルギーを（ エ ）する反応であり、後者はエネルギーを（ オ ）する反応である。エネルギーの受け渡しには（ カ ）という物質が重要な役割を果たしており、これは酸素を利用した場合おもに ^(a)（ キ ）という代謝経路によってつくられる。

（カ）は、「アデノシン三リン酸」とも呼ばれ、塩基の一種である（ ク ）と、糖の一種であるリボース、そして3つのリン酸が結合した構造をもつ。^(b) このリン酸どうしの結合は不安定で、（カ）が分解されて（ ケ ）とリン酸に分かれるときにエネルギーが放出される。このエネルギーは、筋肉の収縮や物質の合成など、さまざまな生命活動に使われる。

問1 （ア）～（ケ）に入る適切な語句を答えよ。なお、同じ記号には同じ語句が入る。

問2 下線部（a）について、この経路が存在する細胞小器官を答えよ。

問3 下線部（b）について、この結合の名称を答えよ。

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、下の各問いに答えよ。

生物が自らを形成・維持するのに必要な最小限の遺伝情報の1セットをゲノムという。ヒトのゲノムの塩基配列の解読は、2003年に終了した。

問1 ヒトのゲノムには、およそいくつの遺伝子が存在するか。下から適当な数値を選べ。

200、 2,000、 20,000、 200,000

問2 ヒトのゲノムの塩基対数はおよそいくつか。下から適当な数値を選べ。

3,000万、 3億、 30億、 300億

問3 ヒトのゲノムのうち、遺伝子として働く部分は、ゲノム全体の約何%か。下から適当な数値を選べ。

0.015%、 0.15%、 1.5%、 15%

問4 ヒトのからだには200種類以上の細胞があり、個々の細胞にはそれぞれ同じ遺伝情報が入っている。からだを構成する各細胞は、同じゲノムをもつにもかかわらず、異なる形態や機能をあらわすが、その理由を遺伝子のはたらきに着目して50字程度で記述せよ。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、下の各問いに答えよ。

免疫のしくみに異常が生じると、体の不調や疾患が引き起こされる。例えば、通常では自分自身の正常な細胞や成分には免疫反応は起こらないが、自己の細胞や成分に対して免疫反応による攻撃が起こる場合がある。このような疾患を、(ア)という。また、免疫が抗原に対して過敏にはたらいてしまい、ぜんそくや鼻水などの強い炎症反応などを起こす場合がある。この反応を、(イ)と呼び、(イ)の原因となる抗原を(ウ)と呼ぶ。(イ)のなかでも急激な血圧低下や呼吸困難などの全身性症状のことを、(エ)という。

問1 (ア)～(エ)に入る適切な語句を答えよ。なお、同じ記号には同じ語句が入る。

問2 文中の(ア)の例として、正しいものをすべて答えよ。

ハウスダスト 関節リウマチ 1型糖尿病 日和見感染 日本脳炎

問3 免疫反応の医療への応用として、予防接種がある。予防接種のしくみや原理について、次の語句を必ず含むようにして150～200字程度で答えよ。

【語句】 ワクチン 記憶細胞 二次応答

〔Ⅳ〕 次の文章を読み、下の各問いに答えよ。

ある場所の植生が時間とともに変化していく現象を(ア)という。最初に裸地に侵入する植物は(イ)植物と呼ばれ、厳しい環境でも生育できるコケ植物や地衣類が代表的である。(ア)には、火山活動後の溶岩地帯のように土壌のない場所から始まる(ウ)と、山火事、森林伐採、農地の放棄地のように土壌が残っている場所から始まる(エ)がある。やがて植物の種類が増えて競争が起こり、最終的に安定した植生である(オ)に達する。北海道・沖縄以外の日本の低地では、シイやカシ類などの(カ)樹林がこれにあたる。

問1 (ア)～(カ)に入る適切な語句を答えよ。なお、同じ記号には同じ語句が入る。

問2 日当たりのよい環境でよく生育する植物およびその性質をもつ樹木をそれぞれ何というか答えよ。

問3 日光の弱い環境で生育する植物およびその性質をもつ樹木をそれぞれ何というか答えよ。

問4 森林伐採と地球温暖化の関係について、以下の語句を用いて50字程度で説明せよ。

【語句】 二酸化炭素・温室効果ガス