

解答例

問題 1

遺伝子が形質を発現するまでのメカニズムを以下の各問に答えることで説明せよ。

(1) 遺伝子とは何か。50 字以内で示せ。(2 点)

解答例：遺伝子は DNA の塩基配列の情報[1 点]で、タンパク質のアミノ酸配列[1 点]を決めるもの。(その他、一次構造、タンパク質の構造などもキーワード。)

(2) 遺伝子を生体の機能素子に変換する機構は二つの段階に分かれる。各段階の名前と、そこでどのような変換が行われるかを 100 字以内で述べよ。(4 点)

解答例

第一段階：転写[1 点]：DNA の塩基配列が mRNA の塩基配列[1 点]に変換される。

第二段階：翻訳[1 点]：mRNA の塩基配列がタンパク質のアミノ酸配列[1 点]に変換される。

(3) 髪の色や血液型などの、遺伝子が持つ形質を実現する機能素子として働く分子は、その立体構造が機能の実現に重要な役割を果たす。その理由を 150 字以内で述べよ。(2 点)

解答例

タンパク質はアミノ酸の側鎖が持つ電荷や構造[1 点]を、基質となる分子の立体構造に対応[1 点]させることで化学反応や物理現象を進行させる。そのため、対応する立体構造を取らないと機能を実現できない。(その他、アミノ基の側鎖の部分を弱い結合、水素結合や疎水性相互作用などとしてもよい。)

問題 2

我々人間が食べるものは、生物や生物に由来する有機物が多い。その理由は何か、100 字以内で書け。(2 点)

解答例

動物は低エントロピーのエネルギー源[1 点]として、他の生物が生産する有機物[1 点]を利用する。このため、食物として生物由来の有機物が必要になる。

植物との対比で考えたとき、植物は太陽光を低エントロピー源としているのに対し、動物は、他の生物(植物または、他の動物)が持つ有機分子を低エントロピー源として利用していることが分かる表現が必要。単に有機物だけでは正しくない。

動物は、無機物だけからは、低エントロピーのエネルギーを取り出すことは難しい。も解答として正しい。