

2020年度 神戸大学 前期 生物

I

問1 DNAの2本のヌクレオチド鎖は互いに逆向きに配列し、DNAヘリカーゼにより二重らせん構造が開裂する。開裂方向とは逆方向に伸びた岡崎フラグメントを DNAリガーゼが連結させてラギング鎖が生じる。(95字)

問2 ア：B, H イ：D, F ウ：E

問3 (1) (オ)

(2) 2.5×10^6 塩基対

(3) 26分

(4) 逆転写酵素

問4 ・塩基の置換により指定するアミノ酸が変わったり、終止コドンが生じたりして、アミノ酸配列が変化する。(48字)

・塩基の挿入や欠失によりフレームシフト突然変異が起こり、異なるアミノ酸配列をもつタンパク質となる。(48字)

別解

ヘモグロビンを構成するアミノ酸のグルタミン酸がバリンに変化し、鎌状赤血球症となる。

(41字)

II

問1 大部分の基質が酵素と複合体を形成し、消費されたから。(26字)

問2 胃の内腔においてタンパク質をペプチドに加水分解する酵素で、最適pHは約2である。(39字)

問3 pHが3~6では構造変化は可逆的で活性は戻るが、それ以外では変性し活性は低下する。(40字)

III

(IIIa)

問1 ア：0.4 イ：0.6 ウ：0.36

問2 病原菌により枯死するという自然選択がはたらいたため。(26字)

問3 4年目の集団内に遺伝子型Aaの個体が存在しており、これらの交配によって次年度ではaaが生じたから。(47字)

(IIIb)

問4 遺伝子II

問5 記号：(イ)

根：根では調節遺伝子Iが発現し、調節タンパク質Iにより調節遺伝子IIの発現が抑制される。調節タンパク質IIによる抑制がないため、S遺伝子が発現し、Sは合成される。(77字)

葉：葉では調節遺伝子Iが発現せず、調節タンパク質Iによる調節遺伝子IIの抑制が行われない。調節タンパク質IIによりS遺伝子の発現は抑制され、Sは合成されない。(75字)

IV

問1 ア：シアノバクテリア イ：クロロフィル a

問2 原始海洋中に存在していた鉄イオンとシアノバクテリアの光合成によって生じた酸素が反応し、酸化鉄となり堆積して形成された。(59字)

問3 生産者の成長量＝総生産量－(被食量＋枯死量＋呼吸量) ※順不同

問4 樹木は草本に比べ葉が高い位置にあり、それを支えるための非同化器官の割合が高い。(39字)

問5 ④

問6 特徴：他の生態系とは異なり、生産者の現存量が消費者のものに比べて小さい。また、現存量当たりの純生産量の割合は大きい。そのため、現存量ピラミッドは逆ピラミッド型になるが、生産量ピラミッドはピラミッド型になる。(100字)

原因：浅海域の生産者である藻類では、同化器官の割合が高く、生産効率が高いから。(36字)