

医学部 (医学科)

1

- 問1 A 自然 B マクロファージ C 樹状細胞 D サイトカイン
E 適応 (獲得) F T細胞 G B細胞
- 問2 リソソーム
- 問3 病原体となる細菌やウイルスのみがもつ成分を標的とすることで、ヒトの自己成分が異物として認識されない。
- 問4 B細胞が成熟する過程で、遺伝子再構成が起こり、特定の立体構造の可変部をもつ1種類の抗体のみを産生できるようになり、これを抗原受容体として利用している。樹状細胞から提示された抗原を認識したヘルパーT細胞は、同じ抗原を受容体で認識して提示しているB細胞のMHCとTCRで結合し、サイトカインで刺激してこのB細胞のみを活性化させて抗体産生細胞に分化させる。
- 問5 方法…予防接種 抗原…ワクチン

2

- 問1 48分
- $$4.6 \times 10^6 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{800} \times \frac{1}{60} = 47.9 \dots$$
- 問2 S期
- 問3 33333塩基
- $$3.0 \times 10^9 \times 2 \times 2 \times \frac{1}{10 \times 60 \times 60} = 33333.3 \dots$$
- 問4 大腸菌では複製開始点がゲノムDNAあたり1ヶ所しかないのに対し、ヒトのゲノムDNAには複製開始点が多数あり、複製が同時に進行する。
- 問5 DNAの鋳型鎖の3'末端部分では、RNAからなるプライマーが合成され、そこから新生鎖が伸長した後、このプライマーは分解される。しかし、新たにヌクレオチド鎖が合成されないため、その分新生鎖は短くなる。
- 問6 A テロメラーゼ B 逆転写酵素

医学部 (医学科)

3

- 問1 (ア) 網膜 (イ) コルチ器 (うずまき管) (ウ) 前庭 (エ) 半規管
(オ) 味覚芽 (味蕾)
- 問2 (ク)
- 問3 高音ほどアブミ骨からの距離が近い基底膜を，低音ほどアブミ骨からの距離が遠い基底膜をよく振動させる。これにより，音の高低によって基底膜上の異なる位置にある聴細胞が興奮し，位置の違いに応じて大脳の聴覚中枢の異なる部位にその興奮が伝えられるため，音の高低が識別される。
- 問4 軸索が絶縁性の髄鞘で囲まれており，活動電流が髄鞘の切れ目であるランビエ絞輪間を流れ，興奮が跳び跳びに伝わるしくみ。(57字)
- 問5 16人
- 問6 発症する
野生型遺伝子Tは変異型遺伝子aやbに対して優性であり，遺伝子Tをもつと発症しない。一方，IV-1は遺伝子型がaaであり，劣性ホモ接合体なので発症する。

4

- 問1 A 順位 B すみわけ C 基本 D 実現 E 行動圏
F 包括
- 問2 縄張りが大きくなるほど、得られる餌の量は増加するが、摂食できる餌の量や摂食に費やす時間には限界がある。
- 問3 個体群密度が大きくなり、縄張りに侵入する個体が増加した。この変化が、図3の維持に要する労力を示す曲線の傾きを大きくさせ、「縄張りから得られる利益」と「維持に要する労力」の差が最大となる縄張りの大きさを小さくさせた。
餌となる生物の量が多くなった。この変化が、図3の縄張りから得られる利益を示す曲線において、縄張りの大きさが小さいときの曲線の傾きを大きくさせ、「縄張りから得られる利益」と「維持に要する労力」の差が最大となる縄張りの大きさを小さくさせた。
- 問4 血縁の近い個体どうしで交配が起こりやすくなることで、有害な劣性遺伝子がホモ接合になりやすく、生存率などが低下する近交弱勢が起こる。
- 問5 近くに血縁者不在の雌や周囲の個体と血縁関係にない雄は、警戒音を発すると捕食者を自分に引きつけ、自分自身の適応度を低下させることになるので、適応度を低下させないように警戒音の発生頻度を低くしている。しかし、近くに血縁者のいる雌は自分自身の適応度が低下しても、近くの血縁者を助けることによって、包括適応度を高めることができるので、警戒音を高い頻度で発している。