

【解答例】

〔1〕

問 1 (1)

ア	二酸化炭素	イ	水
---	-------	---	---

(2) 光合成

問 2 (1) [細胞画分 i] ③ [細胞画分 ii] ② [細胞画分 iii] ④

(2) 抗生物質 K は真核生物のリボソームには作用せず，原核生物のリボソームに作用するため細菌に感染したヒトに抗生物質 K を用いても，ヒトのリボソームの働きは阻害せず，感染した細菌のリボソームのみ働きを阻害し細菌の増殖を抑制できるから。 (4 行以内)

(3) 実験 1 の試験管 4 と試験管 8 の結果，実験 2 の細胞画分 ii と大腸菌の結果がどちらも同じであることから，小器官 A のリボソームは大腸菌（原核生物）のリボソームと同じ型をもつと考えられる。 (5 行以内)

問 3 シアノバクテリア

問 4 (葉緑体は) 原始的な真核生物が原始的なシアノバクテリアを取り込み細胞内共生して獲得された細胞小器官である。これは葉緑体がつりボソームが原核生物と同じであり，またタバコ葉緑体の rRNA と微生物 Q の rRNA の塩基数がほぼ同じであり，塩基配列の配列類似性が非常に高いことから支持される。 (5 行以内)

〔2〕

問 1

ア	リプレッサー	イ	オペレーター
---	--------	---	--------

問 2 ①, ④

問 3 トリプトファンの非存在下ではリプレッサーが不活性でオペレーターに結合しないため，5つの遺伝子が転写される。一方，トリプトファンの存在下ではリプレッサーとトリプトファンが結合して活性化し，オペレーターに結合して転写が抑制される。 (4 行以内)

問 4 [タンパク質 Y の性質] ラクトースオペロンのリプレッサーを阻害する。

[理由] タンパク質 Y がラクトース非存在下でも合成され，プラスミドの遺伝子 Y の発現が一斉に起こり大腸菌ゲノムからのタンパク質合成が抑制されたから。 (2 行以内)

問 5 [ラクトースプロモーター] a [トリプトファンプロモーター] b

問 6 トリプトファン非存在下では遺伝子 Y 領域は本来とは逆向きの転写が行われるため，遺伝子 Y の遺伝情報が正常に発現せずタンパク質 Y ができない。その結果リプレッサーに影響が与えられないので遺伝子 Y の本来の向きの発現が起こらない。 (4 行以内)

[ラクトース添加時にトリプトファンを] 加える方がよい

[3]

問 1

ア	カルシウム	イ	シナプス小胞	ウ	髄鞘	エ	アセチルコリン
---	-------	---	--------	---	----	---	---------

問 2 膜電位が閾値以上に脱分極することで、細胞膜上の電位依存性ナトリウムチャンネルが開口し、ナトリウムイオンが細胞内に流入して、膜電位が急激に正に変化する。その後、電位依存性カリウムチャンネルが開口し、カリウムイオンが細胞外に流出して膜電位が急下降して再分極することで、静止電位に戻る。（6行以内）

問 3 (1) (あ), (え), (か) (2) 閾値 問 4 跳躍伝導

問 5 (1) [A] (す) [B] (さ) [C] (た) [D] (ぞ) [E] (し) [F] (せ)

(2) 骨格筋細胞に接続する神経に1回刺激を与えたときの骨格筋細胞内における Ca^{2+} 濃度の増加量は刺激ごとに加算すると考えられる。したがって、刺激の頻度が高くなる、つまり、ある刺激から次の刺激までの時間が短くなるほど、増加した Ca^{2+} 濃度が低下する前に次の刺激が与えられ、 Ca^{2+} 濃度が刺激ごとに加算されて高くなり、図2から、筋収縮の大きさは大きくなるため。（8行以内）

[4]

問 1

ア	自然免疫	イ	リンパ球	ウ	骨髄
エ	胸腺	オ	細胞性免疫	カ	体液性免疫

問 2 (物理的防御機構) 皮膚の角質層やせきやくしゃみによる反射、気管などの粘液などによって、物理的に異物の侵入を防ぐ機構。（2行以内）

(化学的防御機構) 涙などのリゾチームや胃酸、汗などで酸性となった体表などにより、病原体を破壊したり、増殖を防ぐ機構。（2行以内）

問 3 1回目に皮下組織に接種した抗原 X を食作用によって取り込んだ樹状細胞による抗原提示をうけたヘルパー T 細胞が、直接抗原を認識した B 細胞を活性化する。活性化した B 細胞は増殖して形質細胞に分化し、形質細胞から抗原 X に対する抗体が産生された。（7行以内）

問 4 抗原 X の接種によって活性化された B 細胞の一部がマウス体内で記憶細胞として残存しており、抗原 X の再侵入に対して、二次応答が起こり速やかに抗体を産生できたため。（3行以内）

問 5 抗原 X を異物と認識したリンパ球が、タンパク質 Y を非自己と認識し、自己免疫疾患が起こる（2行以内）

抗原 X をリンパ球が自己と認識して、抗原 X に対して免疫寛容が起こり、免疫応答が起こらない。（2行以内）