

生物解答例

複数の正解がある場合は、代表的な一例を示してある。

1

- a) 動物細胞：脂質 大腸菌：核酸

- b)
 - 1) システイン, メチオニン
 - 2) GABA, タウリン, オルニチン

- c) タンパク質を構成するアミノ酸であるにもかかわらず、その動物（ヒト）にとって自身ではごく微量または全く合成できないため食べ物から取り入れないといけないから。

- d) 酵素の活性部位以外の場所（アロステリック部位）に特定の物質が結合することで酵素の立体構造が変化し、酵素活性が変化する現象。

- e) 特定の化学物質（リガンド）の結合、膜電位の変化

- f) ある部分：動原体 形成開始時期：前期

- g) 接着結合：アクチンフィラメント デスモソーム：中間径フィラメント

- h) 表皮を構成する細胞、神経板を構成する細胞はそれぞれ同種のカドヘリンが発現している。ただし、それらのカドヘリンは表皮と神経板で種類が異なるので、しだいにそれぞれの細胞が別々の集合塊を形成する。

- i) 1) 浮遊状態で存在している白血球は細胞接着因子を発現しておらず、また核を持つため組み込んだカドヘリン遺伝子が発現できるから。
2) 大腸菌：外来遺伝子を組み込んだプラスミドベクターと大腸菌を塩化カルシウム溶液に浸す。

植物細胞：外来遺伝子を組み込んだプラスミドを含むアグロバクテリウムを植物細胞に感染させる。

- 3) カドヘリン遺伝子を含んだベクターを K562 に導入した細胞群（カドヘリン群）と、カドヘリン遺伝子を含まないベクターを K562 に導入した細胞群（対照群）をそれぞれカルシウムイオンが入った培地で培養する。カドヘリン群では細胞集塊は生じるが対照群では生じないという結果が得られればよい。
- さらにカドヘリン群をカルシウムイオンとカドヘリン抗体が入った培地で反応させると細胞集塊が生じないという結果が得られればよい。

2

問題 1

- a) 病原体を識別する。
- b) 分化した体細胞を多分化能と高い増殖能をもつ未分化な細胞に変化させる働き。
- c) 外分泌腺には導管（排出管）が存在するが、内分泌腺には無い。
- d) 生息域を拡大することができる。
活動できる時間が広がる。
- d) 交感神経の働きで身体を震わせ、筋肉での発熱量を増加させ、体温を高い温度に維持する。
- f) 皮膚の血管の収縮
立毛筋の収縮
- g) ホルモンを用いて体内環境を調節する仕組み。

- h) マクロファージの機能は細菌などの病原体などの異物を取り込み、加水分解することである。マクロファージの機能が高まることによって、体内の病原体を減らす。

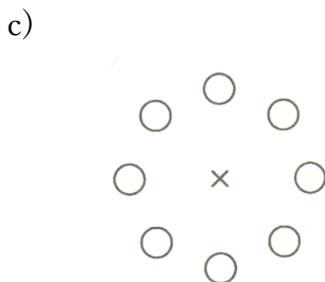
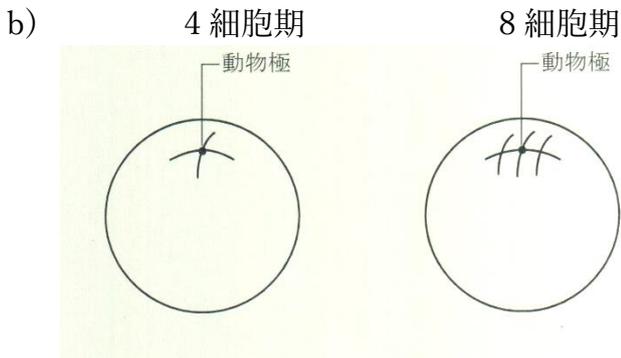
問題 2

グラフからこの赤色素を含む粘液は紫外線を吸収することがわかる。この粘液で皮膚を覆うことによって、細胞にとって有害である紫外線が体表に到達しないようにする。

3

問題 1

- a) X 器官では、B 細胞が分化し、抗体が作られる。
Y 器官では、T 細胞が分化し、キラー T 細胞が作られる。



- d) 枯葉や枯草など植物が腐敗して、発酵する際に発生する熱を利用できる土
- e) 両眼を用いた立体視の範囲が広くなることにより、獲物との距離を正確に測れるようになり、より容易に獲物を獲得できるようになった。

f) 12 対

脊髄は、脊椎骨の中を通る中枢神経であり、脊椎骨からは末梢神経である脊髄神経が入りする。このうち運動神経は、腹根を通して効果器へ伝えられ、一方、受容器で生じた興奮は、感覚神経を介して背根を通して脊髄に伝わる。

g) ア 無顎類 イ 軟骨魚類 ウ 硬骨魚類 エ 両生類
(1) あご (2) 四足 (3) 羊膜 (4) 羽毛 (5) 胎生

h) 地理的に分布が広く、特定の時代の地層に限って見つかる化石だから

問題 2

オマキザルの集団としては、オスはすべて 2 色型であり、メスは 2 色型と 3 色型のものがある。

<理由>

常染色体に青色オプシンが存在し、X染色体に赤、緑、黄色のいずれかのオプシンが存在している。オスの場合、X染色体は 1 本なので、青-赤、青-緑、青-黄の 2 色型しかできない。一方、メスの場合は、X染色体は 2 本なので、青と「赤-赤」、「緑-緑」、「黄-黄」のいずれかとの組み合わせの 2 色型と青と「赤-緑」、「赤-黄」、「緑-黄」、の組み合わせの 3 色型ができることになる。