

高校生物プリント (過去問類似)

細胞と分子 No.9

名前

得点

/10

問1 動物細胞において、細胞分裂の際に紡錘体の形成に関与する細胞小器官として最も適切なものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 中心体 2. 細胞板 3. ミトコンドリア 4. 液胞

問2 細胞小器官の膜構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. 核と葉緑体は、いずれも二重膜構造を持つ細胞小器官である。 2. ゴルジ体は、二重膜で包まれており物質の合成を行う。 3. 液胞は、二重膜構造を持ち細胞内の消化を行う。 4. 生体膜は、すべての細胞小器官において二重膜構造をとる。

問3 真核細胞である繊毛細胞と、原核生物である細菌の共通点として、最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. いずれも遺伝情報の本体であるDNAを細胞内に保持している 2. いずれも細胞内にミトコンドリアを持ち、呼吸を行う 3. いずれも細胞壁を持ち、細胞分裂の際に紡錘体を形成する 4. いずれも葉緑体を持ち、光合成によって有機物を合成する

問4 一定の重量の組織からDNAを抽出する際、細胞の大きさと単位重量あたりの細胞数の関係として最も適切なものはどれか。

(2022年 全国公立入試 類似)

1. 細胞の大きさが小さいほど、単位重量あたりの細胞数は多くなる。 2. 細胞の大きさが大きいほど、単位重量あたりの細胞数は多くなる。 3. 細胞の大きさに関わらず、単位重量あたりの細胞数は一定である。 4. 細胞の大きさが小さいほど、単位重量あたりの細胞数は少なくなる。

問5 細胞膜を介した物質輸送のうち、細胞がエネルギー (ATP) を消費して濃度勾配に逆らい物質を輸送する仕組みはどれか。

(2008年 全国公立入試 類似)

1. 能動輸送 2. 受動輸送 3. 単純拡散 4. 浸透

問6 地球上のすべての生物の細胞に共通して含まれる物質の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. アデノシン三リン酸と水 2. クロロフィルとアデノシン三リン酸 3. セルロースと水 4. ヘモグロビンとクロロフィル

問7 神経細胞の軸索内において、微小管上を移動して小胞を輸送する仕組みに関する記述として最も適切なものはどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

(2026年 全国公立入試 類似)

1. モータータンパク質はATPの加水分解エネルギーを利用して、小胞を微小管に沿って輸送する。 2. 軸索内の小胞輸送は、細胞内の濃度勾配のみを利用した受動的な拡散現象である。 3. 微小管は細胞骨格として機能するが、小胞の輸送には関与せず、細胞の形状維持のみを担う。 4. 小胞輸送に関わるモータータンパク質は、ATPを消費せずに微小管上を滑走する。

問8 リパーゼをあらかじめ加熱処理してからリトマスミルクと脂肪に加えた場合、反応液の色が変化しない理由として最も適切なものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 加熱によってリパーゼの立体構造が変化し、酵素活性が失われるため 2. 加熱によって脂肪が変性し、リパーゼが結合できなくなるため 3. 加熱によってリトマスミルクのpH指示薬としての機能が破壊されるため 4. 加熱によって反応液中の水分が蒸発し、酵素反応に必要な溶媒がなくなるため

問9 キイロタマホコリガビの細胞構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. キイロタマホコリガビは真核生物であり、ミトコンドリアやゴルジ体を持つ。 2. キイロタマホコリガビは原核生物であり、核膜孔を介して物質輸送を行う。 3. キイロタマホコリガビの細胞内には核膜が存在せず、ミトコンドリアも欠如している。 4. キイロタマホコリガビは原核生物であるため、ゴルジ体などの膜系細胞小器官を持たない。

問10 細胞周期の進行中に紫外線照射を受けてDNA損傷が生じた場合、細胞は分裂期への移行を一時的に停止させる。DNA量が2の状態 (複製完了後) で細胞周期が停止しているとき、この細胞が停止している時期として最も適切なものはどれか。 (2024年 全国公立入試 類似)

(2024年 全国公立入試 類似)

1. G1期 2. S期 3. G2期 4. M期

答え合わせ・解説 No.9

問1	答え 1 中心体	動物細胞の中心体は、細胞分裂期に複製され、細胞の両極に移動して紡錘糸を形成する起点となります。細胞板は植物細胞の分裂時に細胞質分裂を行うために形成される構造であり、ミトコンドリアは細胞呼吸によるエネルギー産生、液胞は物質の貯蔵や浸透圧調節を担う器官です。したがって、紡錘体の形成に関与するのは中心体です。
問2	答え 1 核と葉緑体は、いずれも二重膜構造を持つ細胞小器官である。	細胞小器官は膜の数によって分類される。核、葉緑体、ミトコンドリアは二重膜構造を持ち、これらは細胞の生存に不可欠なエネルギー代謝や遺伝情報の管理を行う。対照的に、ゴルジ体や液胞は単一の生体膜で囲まれており、分泌や貯蔵などの役割を果たす。生体膜はリン脂質二重層を基本構造とし、膜タンパク質が埋め込まれることで物質輸送や情報伝達を制御している。
問3	答え 1 いずれも遺伝情報の本体であるDNAを細胞内に保持している	真核細胞と原核細胞の最大かつ最も基本的な共通点は、遺伝情報の本体であるDNAを保持し、それを複製・転写して生命活動を維持している点である。一方、ミトコンドリアや葉緑体などの膜構造を持つ細胞小器官は真核細胞特有のものであり、原核生物である細菌には存在しない。また、細胞壁の有無や細胞分裂の様式も細胞の種類によって大きく異なる。
問4	答え 1 細胞の大きさが小さいほど、単位重量あたりの細胞数は多くなる。	細胞の大きさが小さい組織では、一定の重量の中に含まれる細胞の個数が多くなります。DNA抽出実験において、細胞数が多いことは抽出されるDNAの総量に影響を与える要因となります。核の大きさや染色体の凝縮状態は、細胞あたりのDNA量や抽出効率には関与しますが、単位重量あたりの細胞数そのものを決定する直接的な要因ではありません。
問5	答え 1 能動輸送	細胞膜を介した物質輸送には、エネルギーを消費しない受動輸送と、ATPを消費して濃度勾配に逆らって物質を運ぶ能動輸送があります。能動輸送は、細胞内の特定のイオン濃度を細胞外よりも高く保つ際などに重要な役割を果たします。一方、単純拡散や浸透はエネルギーを必要としない受動輸送の一種であり、濃度勾配に従って物質が移動する現象です。
問6	答え 1 アデノシン三リン酸と水	細胞はすべての生物の基本単位であり、エネルギーの通貨として機能するアデノシン三リン酸（ATP）と、生命活動の場である細胞質基質の主成分である水は、原核細胞・真核細胞を問わずすべての細胞に共通して含まれる。一方、クロロフィルは光合成を行う生物に、セルロースは植物細胞の細胞壁に、ヘモグロビンは脊椎動物の赤血球に特有の物質であり、すべての生物に共通するわけではない。
問7	答え 1 モータータンパク質はATPの加水分解エネルギーを利用して、小胞を微小管に沿って輸送する。	真核細胞の軸索内では、細胞骨格の一種である微小管がレールとして機能し、キネシンやダイニンといったモータータンパク質がATPのエネルギーを用いて小胞を輸送します。この輸送は、細胞体から末端へ向かう遠位方向と、末端から細胞体へ向かう近位方向の両方向で行われます。拡散による移動は長距離の輸送には効率が悪いので、モータータンパク質による能動的な輸送が不可欠です。
問8	答え 1 加熱によってリパーゼの立体構造が変化し、酵素活性が失われるため	酵素はタンパク質から構成されており、特定の立体構造を持つことで基質と結合し反応を触媒する。高温で加熱すると、タンパク質の高次構造が崩れる「変性」が起こる。一度変性した酵素は基質である脂肪と結合できなくなるため、脂肪酸が生成されず、反応液のpHも変化しない。このため、リトマスミルクの色は変化せず、元の青色のまま維持される。
問9	答え 1 キイロタマホコリガビは真核生物であり、ミトコンドリアやゴルジ体を持つ。	キイロタマホコリガビは真核生物に分類されるため、細胞内に核膜に包まれた核を持ち、ミトコンドリアやゴルジ体などの膜系細胞小器官を備えている。一方、大腸菌などの原核生物は核膜を持たず、したがって核膜孔も存在しない。真核生物と原核生物の決定的な違いは、核膜の有無とそれに伴う細胞小器官の分化にある。
問10	答え 3 G2期	細胞周期において、DNAの複製が完了した後のDNA量は、複製前の2倍の状態を維持している。この段階で分裂期（M期）に入る前に停止するという事象は、DNA複製が完了し、かつ分裂が開始される前のG2期におけるチェックポイント機能が働いていることを示している。この停止期間中にDNA修復が行われ、修復が完了した後に再び細胞周期が進行する。