

問1 真核細胞の進化過程を説明する細胞内共生説において、ミトコンドリアと葉緑体の起源として最も適切な組み合わせはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. ミトコンドリアは好気性細菌、葉緑体は光合成細菌に由来する
2. ミトコンドリアは光合成細菌、葉緑体は好気性細菌に由来する
3. ミトコンドリアは核の分化、葉緑体は好気性細菌に由来する
4. ミトコンドリアは細胞膜の陥入、葉緑体は核の分化に由来する

問2 細胞の構造と機能に関する記述として、誤っているものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. すべての細胞は、核膜に包まれた核を必ず持っている。
2. すべての細胞は、代謝を制御する酵素を保持している。
3. すべての細胞は、遺伝情報を担うRNAを保持している。
4. 細胞壁の有無は、生物の種類によって異なる。

問3 ミトコンドリアがかつて独立した原核生物であったことを示唆する根拠として、最も適切な説明はどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. ミトコンドリアは独自のDNAを持ち、二重膜構造であること
2. 光学顕微鏡で容易に内部の微細構造が観察できること
3. 核膜によってDNAが保護されている構造を持つこと
4. 細胞内でデンプンを直接取り込み分解する機能を持つこと

問4 原核生物と真核生物の細胞構造の主な違いに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 原核生物は核を持たないが、真核生物は核を持つ
2. 原核生物はミトコンドリアを持つが、真核生物は持たない
3. 原核生物は細胞膜を持たないが、真核生物は持つ
4. 原核生物はDNAを細胞質に持たないが、真核生物は持つ

問5 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6 生命活動において重要な役割を果たす物質であるATP、DNA、およびRNAのうち、その分子内にリンを構成元素として含む物質として、最も適切な組み合わせはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. ATPのみである
2. DNAとRNAのみである
3. ATPとDNAのみである
4. ATP、DNA、RNAのすべてである

問7 真核細胞からなる単細胞生物の特徴に関する記述として、誤っているものを次のうちから一つ選べ。（2019年 全国公立入試 類似）

1. ネンジュモは真核細胞からなる単細胞生物である。
2. 酵母菌は核を持つ真核細胞からなる単細胞生物である。
3. ソウリムシは一つの細胞内で生命活動を完結させる。
4. 真核細胞には核膜に包まれた核が存在する。

問8 真核生物の特徴として最も適切な記述はどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 核を持ち、細胞内に膜構造を持つ細胞小器官が存在する。
2. 核を持たず、細胞内に膜構造を持つ細胞小器官も存在しない。
3. 細胞壁にペプチドグリカンを含み、核を持たない。
4. 細胞分裂の際に核膜が消失せず、染色体も形成されない。

問9 酵素の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 酵素はタンパク質を主成分とする触媒であり、細胞外でも化学反応を促進する。
2. 酵素は細胞内で合成されるが、細胞外に放出されると直ちに分解され機能を失う。
3. 酵素は化学反応を促進するが、反応の前後で自身が消費されるため繰り返し利用できない。
4. 酵素は細胞内でのみ働くため、消化管内のような細胞外の環境では触媒として機能しない。

問10 真核細胞の細胞小器官であるミトコンドリアの起源について、現在最も有力視されている説として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 細胞内共生説
2. 自然発生説
3. 細胞膜陥入説
4. ウイルス感染説

問11 リトマスミルクを用いた実験において、100度で加熱処理したリパーゼ溶液を脂肪に加えた場合、反応液の色調が変化せず薄い青色のままであった。この結果から導き出される結論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. リパーゼは高温処理によって活性が失活し、脂肪の分解が進行しなかった
2. リパーゼは高温処理によって活性が強まり、脂肪の分解が急速に進行した
3. リパーゼは高温処理によって胆汁の作用を阻害し、脂肪の分解を抑制した
4. リパーゼは高温処理によってリトマスミルクのpHを上昇させ、変色を妨げた

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 1 ミトコンドリアは好気性細菌、葉緑体は光合成細菌に由来する	細胞内共生説は、真核細胞の祖先的な細胞に、酸素を利用する好気性細菌が共生してミトコンドリアとなり、さらに光合成を行う細菌が共生して葉緑体となったとする説である。これらの小器官が独自のDNAを持ち、二重膜構造であることは、かつて独立した生物であったことを強く示唆する根拠となっている。
問2	答え 1 すべての細胞は、核膜に包まれた核を必ず持っている。	原核生物の細胞には核膜に包まれた核が存在しないため、すべての細胞が核を持つという記述は誤りである。RNAと酵素は、原核生物・真核生物を問わず、すべての細胞が生命活動を維持するために不可欠な要素として保持している。細胞壁の有無やその成分は、植物、菌類、細菌などで異なり、細胞のタイプを区別する指標の一つとなる。
問3	答え 1 ミトコンドリアは独自のDNAを持ち、二重膜構造であること	ミトコンドリアが独自のDNAを保持し、二重膜構造である点は、かつて独立した原核生物が細胞内に共生したという細胞内共生説の強力な根拠となっている。光学顕微鏡では内部の微細構造までは観察できず、また原核生物由来であるため核膜でDNAが囲まれているわけではない。また、ミトコンドリアは呼吸によってエネルギーを産生する場であり、デンプンを直接取り込むわけではない。
問4	答え 1 原核生物は核を持たないが、真核生物は核を持つ	原核生物と真核生物の最大の違いは、核膜に包まれた核の有無です。原核生物（大腸菌など）は核を持たず、DNAは細胞質中に存在します。一方、真核生物（ゾウリムシなど）は核膜に包まれた核を持ち、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を備えています。
問5	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6	答え 4 ATP、DNA、RNAのすべてである	ATPはアデノシン三リン酸の略称であり、その名の通り3つのリン酸基を持つ。また、DNA（デオキシリボ核酸）とRNA（リボ核酸）は、糖と塩基にリン酸基が結合したヌクレオチドを構成単位とする核酸である。したがって、これら3つの物質はすべてリン酸基を分子内に含んでおり、リンを構成元素として持っている。
問7	答え 1 ネンジュモは真核細胞からなる単細胞生物である。	ネンジュモはシアノバクテリアの一種であり、核膜を持たない原核細胞からなる単細胞生物である。真核細胞は核膜に包まれた核を持ち、細胞小器官が発達している。ゾウリムシや酵母菌は真核細胞からなる単細胞生物であり、一つの細胞が個体として独立して生命活動を営む。したがって、ネンジュモを真核細胞とする記述は誤りである。
問8	答え 1 核を持ち、細胞内に膜構造を持つ細胞小器官が存在する。	真核生物は、細胞内に核膜に包まれた核を持ち、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が存在する生物群である。一方、大腸菌やネンジュモなどの原核生物は、核膜に包まれた核を持たず、膜構造を持つ細胞小器官も欠いている。真核生物は細胞分裂の際に核膜が消失し、染色体が凝縮する過程を経て遺伝情報を分配する。
問9	答え 1 酵素はタンパク質を主成分とする触媒であり、細胞外でも化学反応を促進する。	酵素はタンパク質を主成分とする生体触媒であり、細胞内で合成されるが、細胞外へ分泌されて機能するものも多い。例えば、消化管内で働く消化酵素は細胞外で食物の分解を促進する。酵素は反応の前後で自身は変化せず、繰り返し反応を促進する性質を持つため、細胞外では働かないという考え方は誤りである。
問10	答え 1 細胞内共生説	ミトコンドリアは独自のDNAを持ち、二重膜構造であることから、かつて独立した原核生物であった好気性細菌が、宿主となる細胞内に取り込まれ共生することで形成されたという細胞内共生説が提唱されている。この説は、ミトコンドリアの構造や遺伝情報の特性を説明する上で極めて重要な理論である。
問11	答え 1 リパーゼは高温処理によって活性が失活し、脂肪の分解が進行しなかった	リパーゼは脂肪を脂肪酸とモノグリセリドに分解する酵素である。脂肪が分解されると脂肪酸が生じ、反応液のpHが低下するため、リトマスミルクの色調が青色から赤色へと変化する。加熱処理したリパーゼを用いた試験管で色調の変化が見られなかったことは、リパーゼが熱変性により失活し、脂肪の分解反応が起らなかったことを示している。