

高校生物プリント（過去問類似）

生物 I（旧課程の過去問） No.2

名前

得点

/11

問1 細胞分裂の各時期の所要時間を、観察された細胞数から推定する手法において、前提条件として最も適切なものはどれか。

(2014年 全国公立入試 類似)

1. 細胞分裂が特定の時期に同調せず、ランダムに進行していること
2. 観察対象の細胞がすべて体細胞分裂の前期にあること
3. 細胞分裂の過程で染色体の乗換えが頻繁に起こること
4. 細胞分裂の終了後に細胞板が形成されず、細胞が融合すること

問2 植物ホルモンとその生理作用の組み合わせとして、誤っているものはどれか。 (2012年 全国公立入試 類似)

1. オーキシシン：気孔の開閉の制御
2. エチレン：果実の成熟の促進
3. アブシシン酸：乾燥時における気孔の閉鎖
4. ジベレリン：種子の発芽の促進

問3 ビタミンとその欠乏によって生じる疾患の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. ビタミンCと壊血病
2. ビタミンAと脚気
3. ビタミンB1とくる病
4. ビタミンDと夜盲症

問4 Rh式血液型において、Rhプラス型を支配する遺伝子をR、Rhマイナス型を支配する遺伝子をrとする。両親がともにRhプラス型のヘテロ接合体 (Rr) であるとき、生まれてくる子がRhプラス型となる確率はいくらか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. 1/4
2. 1/2
3. 2/3
4. 3/4

問5 蒸散の役割に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2011年 全国公立入試 類似)

1. 蒸散は、植物体内の水の移動を促す駆動力として機能している。
2. 蒸散は、気化熱を利用して植物体の温度上昇を防ぐ効果がある。
3. 蒸散は、葉のさく状組織の発達を直接的に制御し、光合成能力を決定する。
4. 蒸散は、根から吸収された水や無機養分を地上部へ運搬する役割を担う。

問6 糖負荷試験において、血糖値が著しく高く、かつインスリン濃度が低い被験者が示す病態として最も適切なものはどれか。

(2005年 全国公立入試 類似)

1. インスリン分泌不全による糖尿病
2. インスリン抵抗性による糖尿病
3. 低血糖症によるインスリン過剰分泌
4. 糖代謝異常を伴わない正常な代謝状態

問7 原核生物と真核生物の細胞構造の決定的な違いとして、正しいものはどれか。 (2013年 全国公立入試 類似)

1. 原核生物は核膜を持たず、DNAが細胞質中に存在する
2. 原核生物は細胞膜を持たず、細胞壁のみで細胞を維持する
3. 真核生物は細胞分裂を行わず、原核生物のみが分裂を行う
4. 真核生物はリボソームを持たず、タンパク質合成を行わない

問8 植物の茎や根が光源の方向へ向かって曲がる現象である光屈性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. 植物の茎や根が光源の方向へ向かって曲がる現象である。
2. 光の波長によって花芽の形成が促進される現象である。
3. 種子の発芽に光が必須であるかどうかを決定する現象である。
4. 遠赤色光の照射によって植物の成長が抑制される現象である。

問9 窒素循環において、生物の遺体や排出物に含まれる有機物が分解され、アンモニウム塩や硝酸塩などの無機窒素化合物に変換される過程を何と呼ぶか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 窒素の無機化
2. 窒素固定
3. 脱窒
4. 光合成

問10 リンパ液およびリンパ管の機能に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

1. リンパ液は組織液の一部がリンパ管に入ったものである
2. リンパ節は細菌や異物を濾過する免疫機能を持つ
3. リンパ液の循環系には体循環と肺循環の区分が存在する
4. リンパ管には逆流を防ぐための弁が存在する

問11 ヒトの精子において、中片部にミトコンドリアが密集している生物学的な意義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. 受精後の発生に必要なタンパク質をあらかじめ合成して蓄えておくため。
2. 尾部の鞭毛運動を維持するためのエネルギーを効率的に供給するため。
3. 卵の細胞膜を溶解するための酵素を活性化させる環境を整えるため。
4. 精子の核に含まれるDNAを紫外線などの損傷から保護するため。

答え合わせ・解説 No.2

問1	答え 1 細胞分裂が特定の時期に同調せず、ランダムに進行していること	細胞分裂の各時期の所要時間を推定する際には、観察された細胞数とその時期の所要時間に比例するという仮定を用います。この仮定が成立するためには、細胞集団全体において細胞分裂の開始時期がばらばらであり、特定の時期に同調していないことが不可欠です。もし同調していると、特定の時期の細胞数だけが異常に多くなり、正確な所要時間の算出ができなくなります。
問2	答え 1 オーキシン：気孔の開閉の制御	オーキシンは主に細胞の伸長成長や屈性、頂芽優勢に関与するホルモンです。気孔の開閉を制御する主要な植物ホルモンはアブシジン酸であり、乾燥などのストレス環境下で気孔を閉鎖させることで蒸散を抑制します。したがって、オーキシンと気孔の開閉を組み合わせた選択肢は誤りです。
問3	答え 1 ビタミンCと壊血病	ビタミンCは、結合組織の主要なタンパク質であるコラーゲンの合成に不可欠な補酵素として働きます。このため、ビタミンCが欠乏するとコラーゲンの生成が阻害され、血管壁が脆くなることで出血や歯肉の腫れを伴う壊血病を発症します。なお、ビタミンAの欠乏は夜盲症、ビタミンB1の欠乏は脚気、ビタミンDの欠乏はくる病の原因となります。
問4	答え 4 3/4	Rhプラス型が優性、Rhマイナス型が劣性であるため、ヘテロ接合体 (Rr) の両親から生まれる子の遺伝子型は、メンデルの分離の法則によりRR、Rr、Rr、rrの比率で現れる。このうち、表現型としてRhプラス型を示すのはRRとRrの個体であるため、確率は4分の3となる。
問5	答え 3 蒸散は、葉のさく状組織の発達を直接的に制御し、光合成能力を決定する。	蒸散の主な役割は、水分の運搬、無機養分の供給、および気化熱による体温調節である。葉のさく状組織の発達は、主に光環境や遺伝的要因によって決定されるものであり、蒸散そのものが組織の発達を直接制御するわけではない。他の選択肢は蒸散の生理的機能として正しい記述である。
問6	答え 1 インスリン分泌不全による糖尿病	糖負荷試験で血糖値が著しく上昇し、それに対応するインスリン濃度が低い場合、膵臓のランゲルハンス島B細胞からのインスリン分泌が不十分であると考えられます。これはインスリン依存性の糖尿病の典型的な特徴であり、血糖値を下げるホルモンが不足している状態を示しています。
問7	答え 1 原核生物は核膜を持たず、DNAが細胞質中に存在する	原核生物と真核生物の最大の違いは、核膜の有無である。原核生物は核膜で囲まれた核を持たないため、遺伝情報であるDNAは細胞質中に直接存在する。真核生物は核膜を持ち、DNAを核の中に保持する。なお、両者とも細胞膜を持ち、リボソームによるタンパク質合成を行う。
問8	答え 1 植物の茎や根が光源の方向へ向かって曲がる現象である。	光屈性は、植物の茎や根が光の方向に対して屈曲して成長する反応を指す。茎は光源に向かって曲がる正の光屈性を示し、根は光源から遠ざかる方向に曲がる負の光屈性を示すことが多い。選択肢にある花芽形成の日長条件や発芽における光の必要性、遠赤色光によるフィトクロムを介した反応は、光屈性とは異なる植物の光応答である。
問9	答え 1 窒素の無機化	窒素の無機化とは、タンパク質などの窒素を含む有機物が、土壌中の微生物などの働きによって分解され、植物が吸収可能なアンモニウムイオンや硝酸イオンといった無機窒素化合物へと変化する過程を指す。この過程は、生態系における窒素循環の重要な一環であり、植物の栄養源供給において不可欠な役割を果たしている。
問10	答え 3 リンパ液の循環系には体循環と肺循環の区分が存在する	体循環と肺循環という区分は、心臓を起点として血液が全身と肺を巡る血液循環系に適用される用語である。リンパ液は組織から回収されて静脈系へ合流する一方通行の経路をたどるため、血液循環系のような循環の区分は存在しない。リンパ管は組織液を回収し、リンパ節で免疫応答を行う重要な役割を担っている。
問11	答え 2 尾部の鞭毛運動を維持するためのエネルギーを効率的に供給するため。	精子は卵に到達するために長距離を移動する必要があり、その運動には多量のエネルギーが必要となる。中片部にはミトコンドリアがらせん状に密集しており、ここで産生されるATPが尾部の鞭毛運動を駆動する動力源となる。この構造は、運動能力を維持し、受精の成功率を高めるための適応である。