

- 問1 顕微鏡観察において試料の乾燥を防ぐため、水の入ったベトリ皿の中にプレパラートを設置してふたを閉める装置を作成しました。この装置によって試料の乾燥が防げる理由を、湿度の観点から説明したものととして適切なものはどれか、選びなさい。 (2021年 山形県公立入試 類似)

1. 容器内の温度を下げることで、水分子の熱運動を緩やかにし、蒸発を完全に停止させているため

2. ふたを閉めることで空気の流れを促し、プレパラート表面の湿度を常に一定に保つ働きがあるため

3. 容器内の空間を水蒸気で満たして湿度を高く保つことで、プレパラートからの水分の蒸発を抑えているため

4. 容器内の気圧を高くすることで、プレパラート内部に水分を押し込み、乾燥を食い止めているため
- 問2 カエルの受精卵が成長し、オタマジャクシへと変化する過程（発生）を観察したとき、その変化の内容と順序について正しく説明しているものはどれか。 (2014年 佐賀県公立入試 類似)

1. 最初に尾や外鰓などの大きな器官が完成し、その後に体内の細胞が分裂して細かな組織が作られる。

2. 細胞分裂によって細胞の数が減りながら、その分一つひとつの細胞が大きくなって外鰓や尾が作られる。

3. 受精卵が細かく分裂する卵割が進み、その後、体が細長くなり外鰓や尾などの器官が形成される。

4. 受精卵は分裂せずにそのままの大きさで形を変化させ、最後に一気に細胞が分かれて外鰓ができる。
- 問3 エンドウの種子の形において、丸形はしわ形に対して優性の形質である。丸形の遺伝子をA、しわ形の遺伝子をaとしたとき、対立遺伝子が異なるヘテロ接合体（Aa）の個体と、劣性形質の純系（aa）の個体を交配させた。このとき、生まれた子の代において、丸形の種子としわ形の種子が現れる比率（分離比）として適切なものはどれか。 (2019年 岐阜県公立入試 類似)

1. 丸形：しわ形 = 1：0（すべて丸形）

2. 丸形：しわ形 = 3：1

3. 丸形：しわ形 = 1：3

4. 丸形：しわ形 = 1：1
- 問4 植物の根の成長点付近を顕微鏡で観察したときに見られる、体細胞分裂の過程について述べたものです。太い紐状の染色体が細胞の中央に一直線に並んだ状態の「次」に観察される現象として、最も適切なものはどれか。 (2021年 茨城県公立入試 類似)

1. 複製された染色体がそれぞれ2つに分かれ、細胞の両端へと移動を始める。

2. 細胞の中央付近に新しい細胞壁の仕切りができて始め、細胞質が2つに分かれる。

3. 細胞の両端に移動した染色体が見えなくなり、2つの新しい核が形成され始める。

4. 核のまわりの膜が消え、核の中にあった染色体が太い紐状になって現れる。
- 問5 遺伝の規則性について、顕性形質の遺伝子をA、潜性形質の遺伝子をaと表すとし、顕性形質の純系の親（遺伝子の組み合わせ：AA）と、潜性形質の純系の親（遺伝子の組み合わせ：aa）を掛け合わせてできた、子の代の遺伝子の組み合わせと現れる形質の説明として適切なものはどれですか。 (2023年 山梨県公立入試 類似)

1. 遺伝子の組み合わせはすべてAAとなり、顕性形質が現れる。

2. 遺伝子の組み合わせはすべてAaとなり、潜性形質が現れる。

3. 遺伝子の組み合わせはAAとaaが混ざり、どちらの形質も現れる。

4. 遺伝子の組み合わせはすべてAaとなり、顕性形質が現れる。
- 問6 ある生態系における、生産者、一次消費者、二次消費者のそれぞれの段階に存在する生物の総重量（有機物の総量）の関係を説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2026年 福島県公立入試 類似)

1. 上位の段階である二次消費者の総重量が最も大きく、下位の生産者になるほど総重量は小さくなる。

2. 下位の段階である生産者の総重量が最も大きく、上位の消費者になるほど総重量は小さくなる。

3. 食物連鎖のどの段階においても、生物が蓄えている有機物の総重量はほぼ等しく保たれる。

4. 一次消費者の総重量が最も大きく、生産者と二次消費者はそれよりも小さくなる。
- 問7 サシキや球根によって新しい個体が増えるとき、新しくできた個体の形質（形や性質）はもとの個体とどのようになりますか。その理由とあわせて最も適切な説明を選択してください。 (2014年 三重県公立入試 類似)

1. 受精を介さず親の遺伝子とそのままだに受け継がれるため、形質はもとの個体と同じになる。

2. 生殖細胞の合体により新しい遺伝子の組み合わせが作られるため、形質は親のいずれとも異なるものになる。

3. 減数分裂によって遺伝子の組み合わせが変化するため、形質はもとの個体と異なるものになる。

4. 親の体の一部から増える際に染色体の数が半分になるため、形質はもとの個体と一部だけ同じになる。
- 問8 ある地域に生息する植物、ウサギ、キツネの3種類の生物の関係について、食物連鎖の観点から説明した文として最も適切なものはどれか。 (2022年 栃木県公立入試 類似)

1. 植物、ウサギ、キツネが、互いの生存のために必要な養分を分け合い、助け合って生活していること。

2. ウサギが植物を、キツネがウサギを食べるというように、生物が「食べる・食べられるの関係」で鎖のようにつながっていること。

3. 植物がキツネを直接食べることで、動物の死骸から得られる無機物を有機物につくり替える関係のこと。

4. キツネが植物を食べ、そのキツネをウサギが食べるという、エネルギーが循環する関係のこと。
- 問9 丸い種子をつくるエンドウの純系と、しわのある種子をつくるエンドウの純系を親として交配させたところ、得られた子の代の種子はすべて丸い種子であった。この実験結果から読み取れる内容として、最も適切な説明はどれか。 (2019年 三重県公立入試 類似)

1. 丸としわの両方の形質が混ざり合い、新しい中間的な形質が作られている。

2. 子の代では親から受け継いだ形質が変化し、すべて優性形質に書き換わった。

3. 丸い種子が優性形質であり、子の代では優性形質のみが現れている。

4. しわのある種子が優性形質であり、子の代では劣性形質が隠されている。
- 問10 エンドウの種子の「丸い」と「しわがある」のように、同時には現れない対をなす形質のことを対立形質といいます。対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたとき、子の代において表面に現れる方の形質を何といいますか。 (2014年 三重県公立入試 類似)

1. 不完全な形質

2. 劣性の形質

3. 優性の形質

4. 純系の形質
- 問11 植物の受精卵が細胞分裂を繰り返して、自分で食物をとり始める前の状態である「胚」になるまでに行われる細胞分裂を何といいますか。 (2020年 福井県公立入試 類似)

1. 出芽

2. 体細胞分裂

3. 受精

4. 減数分裂
- 問12 ゾウリムシやアメーバなどの単細胞生物が、親の体の中心付近からくびれて二つの新しい個体に分かれる生殖の方法を何というか。また、この生殖において受精は行われるか、適切に説明しているものを選べ。 (2015年 兵庫県公立入試 類似)

1. この方法は分裂と呼ばれ、受精が行われる。

2. この方法は分裂と呼ばれ、受精は行われない。

3. この方法は出芽と呼ばれ、受精は行われない。

4. この方法は有性生殖と呼ばれ、受精が行われる。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 容器内の空間を水蒸気で満たして湿度を高く保つことで、プレパラートからの水分の蒸発を抑えているため	密閉された容器の中に水を入れておくと、水が蒸発して容器内の空間が水蒸気で満たされ、湿度が非常に高い状態（飽和水蒸気量に近い状態）になります。周囲の湿度が高いと、プレパラート内の水分が気体となって逃げていく「蒸発」の現象が起こりにくくなります。この原理を利用することで、顕微鏡下の微小な試料であっても、長時間にわたって採取時と同じような湿潤状態を保つことが可能になります。
問2	答え 3 受精卵が細かく分裂する卵割が進み、その後、体が細長くなり外鰓や尾などの器官が形成される。	発生の初期段階では、受精卵が連続して細胞分裂を行う「卵割」が起こり、細胞の数は増えるが一つひとつの細胞の大きさは小さくなる。その後、胚の表面に複雑な変化が生じ、体が細長くなって外鰓（そとえら）や尾などの器官が形成されることで、幼生の形へと近づいていく。
問3	答え 4 丸形：しわ形 = 1：1	ヘテロ接合体（Aa）の個体がつくる配偶子が持つ遺伝子は、減数分裂によってAとaが1：1の割合で分離する。一方、劣性形質の純系（aa）がつくる配偶子が持つ遺伝子はすべてaとなる。これらが受精すると、子の遺伝子型の組み合わせはAaとaaが1：1の割合で生じるため、表現型である形質の分離比も1：1となる。
問4	答え 1 複製された染色体がそれぞれ2つに分かれ、細胞の両端へと移動を始める。	体細胞分裂の中期では、複製された染色体が細胞の中央（赤道面）に集まって並びます。その直後の段階である後期では、それぞれの染色体が2つに分かれ、細胞の両端に向かって移動を開始します。この仕組みによって、新しくできる2つの細胞に同じ遺伝情報が分配されます。
問5	答え 4 遺伝子の組み合わせはすべてAaとなり、顕性形質が現れる。	親が純系の場合、減数分裂によって作られる配偶子（精細胞や卵細胞）に含まれる遺伝子は、親がAAであれば「A」のみ、aaであれば「a」のみとなります。これらが受精してできる子の代の遺伝子の組み合わせは、すべて「Aa」となります。遺伝子の組み合わせに顕性形質の遺伝子（A）が含まれている場合、個体には顕性形質のみが現れます。
問6	答え 2 下位の段階である生産者の総重量が最も大きく、上位の消費者になるほど総重量は小さくなる。	生態系における有機物の量は、光合成によって有機物を作り出す生産者が最も多く、それを食べる一次消費者、さらにそれを食べる二次消費者と、食物連鎖の段階が上がるにつれて少なくなっていく。この関係を積み上げるとピラミッドのような形になるため「生態ピラミッド」と呼ばれます。
問7	答え 1 受精を介さず親の遺伝子がそのまま子に受け継がれるため、形質はもとの個体と同じになる。	無性生殖では受精が行われないため、親の持つ遺伝子がそのまま子にコピーされます。遺伝子は生物の形質を決定する設計図であるため、親と全く同じ遺伝子を受け継いだ子の形質は、もとの個体と完全に一致することになります。これに対し、減数分裂や生殖細胞の合体は有性生殖に見られる特徴であり、子が親と異なる形質を持つ要因となります。
問8	答え 2 ウサギが植物を、キツネがウサギを食べるように、生物が「食べる・食べられるの関係」で鎖のようにつながっていること。	食物連鎖は、ある生物が別の生物を捕食し、さらにその生物が別の生物に捕食されるという、一方向のエネルギーの流れを示す「食べる・食べられるの関係」に基づいている。この例では、太陽のエネルギーから有機物をつくる植物を起点として、ウサギ、キツネの順に物質が移動していく様子を指す。
問9	答え 3 丸い種子が優性形質であり、子の代では優性形質のみが現れている。	対立形質をもつ純系同士をかけ合わせると、子の代では優性形質のみが現れる。この実験では、丸い種子の親としわのある種子の親から「すべて丸い種子」の子が得られているため、丸い形質が優性形質、しわの形質が劣性形質であると判断できる。子の代の個体は丸としわの両方の遺伝子を持っているが、表面に現れるのは優性形質である丸のみとなる。
問10	答え 3 優性の形質	エンドウの種子の形や花の色のように、互いに対をなす形質を対立形質と呼びます。メンデルの実験において、これら対立形質をもつ純系を交配させた際、子の代で一方の形質だけが表面に現れ、もう一方が現れない現象が確認されました。このとき、表面に現れる方の形質を優性の形質、現れない方を劣性の形質と定義します。
問11	答え 2 体細胞分裂	受精卵から胚へと成長する過程は、個体の成長と同じ仕組みであり、元の細胞と同じ染色体数を持つ細胞を増やす「体細胞分裂」が行われます。減数分裂は生殖細胞をつくるときにのみ行われる特殊な分裂です。
問12	答え 2 この方法は分裂と呼ばれ、受精は行われない。	ゾウリムシやアメーバなどの単細胞生物において、親の体がほぼ均等に二つに分かれる現象を分裂という。これは無性生殖の一種であり、精子と卵（または卵細胞）が合体する受精という過程を経ずに、親が単独で新しい個体を作ることができる。