

問1 顕性形質の遺伝子をA、潜性形質の遺伝子をaとします。純系の親（AA）と純系の親（aa）をかけ合わせてできた子の代について、そ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か、次から選びなさい。（2023年 和歌山公立入試 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1:1で生じ、顕性形質と潜性形質が半分ずつ現れる。 | 4. 遺伝子の組み合わせはAaとなり、顕性と潜性の中間の形質が現れる。 |
|---------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|

問2 丸い種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとします。純系の丸い種子（AA）と純系のしわのある種子（aa）を親として交配してできた子の代を、さらに自家受粉させて孫の代をつくりました。このとき、孫の代に現れる「遺伝子型の比（AA:Aa:aa）」として最も適切なものはどれですか。（2023年 山梨公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|--------|--------|--------|
| 1. 1:2:1 | 2. 3:1 | 3. 1:1 | 4. 1:3 |
|----------|--------|--------|--------|

問3 森林の生態系における物質の循環を考えたとき、シイタケなどの菌類や細菌類は、植物の枯れ葉や動物の死がいなどの有機物を無機物に分解するはたらきをしています。このような役割を持つ生物の分類として正しいものはどれですか。（2021年 岡山公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------|----------------|------------------|--------------------|
| 1. 光合成を行う生産者 | 2. 他の生物を食べる消費者 | 3. 有機物を無機物にする分解者 | 4. 無機物から有機物をつくる分解者 |
|--------------|----------------|------------------|--------------------|

問4 コウモリの翼やクジラの胸びれのように、現在は形や働きが異なっても、骨格の基本的なつくりや発生の起源が同じである器官を何というか、名称を答えなさい。（2025年 山口公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 相同器官 | 2. 相似器官 | 3. 痕跡器官 | 4. 感覚器官 |
|---------|---------|---------|---------|

問5 生殖細胞がつくられる際に染色体の数が半分になる現象は、生物の世代交代において重要な役割を果たしています。受精卵の染色体数が親の体細胞の染色体数と同じに保たれる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2016年 静岡公立入試 類似）

- | | | | |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. 染色体数が半分になった精子と卵が合体することで、受精卵の染色体数が親と同じになるから | 2. 受精した瞬間に不要な染色体が分解され、親と同じ数に調整されるから | 3. 体細胞分裂によって染色体が2倍に増えた後に、精子と卵が合体するから | 4. 受精卵が成長する過程で、染色体の数が自然に親と同じ数まで減少していくから |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---|

問6 生産者である植物が大気中から取り込んだ炭素は、食物連鎖を通じて消費者や分解者へと移動していきます。この炭素の循環において、「呼吸」が果たしている役割を説明したものと最も適切なものはどれですか。（2018年 山形公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 生物の体内に蓄えられた有機物中の炭素を、二酸化炭素という無機物に変えて大気中に放出する役割。 | 2. 大気中の二酸化炭素を、太陽の光エネルギーを利用して有機物という形に変えて蓄える役割。 | 3. 死骸や排出物に含まれる無機物の炭素を、直接他の生物が利用できる有機物へと合成する役割。 | 4. 大気中の無機物である炭素を、呼吸によって直接エネルギーそのものに交換し、物質を消失させる役割。 |
|---|---|--|--|

問7 植物の根の細胞を顕微鏡で観察するための手順について述べた次の文のうち、適切な操作の流れと目的を説明しているものを選びなさい。なお、根はあらかじめ切り取って準備されているものとします。（2017年 奈良公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 根をえっ酸針でほぐした後、うすい塩酸を滴下し、数分待ってから染色液を加え、カバーガラスの上から押しつぶして細胞の重なりをなくす。 | 2. 根を沸騰した水に浸して細胞を殺した後、すぐに染色液を滴下し、顕微鏡の倍率を最大にして細胞壁の厚さを測定する。 | 3. 根をうすい塩酸に浸して細胞を離れやすくした後、水洗いして染色液を加え、カバーガラスをかける紙を重ねた上から指で押しつぶす。 | 4. 根に染色液を滴下して十分になじませた後、うすい塩酸を加えて細胞を固定し、カバーガラスをスライドさせて細胞を横一列に並べる。 |
|---|---|--|--|

問8 丸形の種子をつくる純系のエンドウと、しわ形の種子をつくる純系のエンドウを他家受粉させて、子の代の種子を多数つくりました。このとき、観察される子の代の種子の形質について述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2018年 富山公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1. すべての種子が丸形になる。 | 2. すべての種子がしわ形になる。 | 3. 丸形の種子としわ形の種子が、およそ3:1の割合で現れる。 | 4. 丸形としわ形の中間の形をした種子になる。 |
|------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 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。	純系の親からはそれぞれAとaの配偶子が作られるため、それらが受精してできる子の代はすべてAaという組み合わせになります。顕性遺伝子Aが一つでも含まれている場合、個体には顕性形質が現れるため、子の代ではすべて顕性形質が観察されることとなります。
問2	答え 1 1 : 2 : 1	子の代の遺伝子型はすべてAaであり、減数分裂によってつくられる生殖細胞にはAとaが1 : 1の割合で含まれます。これらが受精によってランダムに組み合わせると、孫の代の遺伝子型の分離比は、顕性の純系 (AA) が1、雑種 (Aa) が2、潜性の純系 (aa) が1の割合で生じます。なお、見た目の形質 (表現型) の比は、丸 : しわが3 : 1となります。
問3	答え 3 有機物を無機物にする分解者	シイタケは植物のように見えますが、光合成を行わないため生産者ではありません。死がいや排出物に含まれる有機物を呼吸によって二酸化炭素や水などの無機物に分解し、エネルギーを得る役割を担っているため、分解者に分類されます。
問4	答え 1 相同器官	脊椎動物のからだのつくりを比較したとき、コウモリの翼、クジラの胸びれ、ヒトの腕などは、見かけの形や機能は異なりますが、骨格の基本的な構造や発生の仕方が共通しています。このような器官は、長い時間をかけて共通の祖先からそれぞれ異なる環境に適応して変化した、進化の証拠と考えられています。
問5	答え 1 染色体数が半分になった精子と卵が合体することで、受精卵の染色体数が親と同じになるから	減数分裂によって染色体数が半分になった精子 (または花粉の精細胞) と卵 (または卵細胞) が受精によって合体することで、染色体数は「半分 + 半分」で元の数に戻る。この仕組みがあるおかげで、代を重ねても種固有の染色体数が一定に保たれる。これがメンデルの法則における遺伝の規則性を支える基礎的な現象である。
問6	答え 1 生物の体内に蓄えられた有機物中の炭素を、二酸化炭素という無機物に変えて大気中に放出する役割。	炭素の循環において、光合成は「無機物 (二酸化炭素) から有機物をつくる」過程ですが、呼吸はその逆で「有機物から無機物 (二酸化炭素) を放出する」過程を担います。植物、動物、分解者のいずれもが呼吸を行うことで、有機物として生物界を移動していた炭素を、再び大気中に二酸化炭素として戻す重要な役割を果たしています。
問7	答え 3 根をうすい塩酸に浸して細胞を離れやすくした後、水洗いして染色液を加え、カバーガラスをかけてる紙を重ねた上から指で押しつぶす。	顕微鏡観察において細胞を重なりなく広げるためには、まずうすい塩酸で細胞同士の結合を解離させる必要があります。その後、染色液 (酢酸オルセイン溶液など) で核を染め、仕上げにカバーガラス越しに押しつぶすことで、細胞が単層に広がり、一つひとつの細胞や染色体の様子がはっきりと観察できるようになります。指で押しつぶす際は、カバーガラスがずれないように真上から圧力をかけるのがポイントです。
問8	答え 1 すべての種子が丸形になる。	丸形の遺伝子をR、しわ形の遺伝子をrとすると、純系の親の遺伝子の組み合わせはそれぞれRRとrrになります。これらをかけ合わせると、子の代の遺伝子の組み合わせはすべてRrとなります。対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたと、子の代には優性の形質 (顕性形質) のみが現れるため、すべての種子が丸形となります。