

- 問1 「染色体」「遺伝子」「DNA」の3つの言葉の関係性について述べた文として、科学的に最も適切なものはどれか。(2024年 香川公立入試 類似)
- 核の中にある染色体はタンパク質とDNAからできており、DNAの特定の部分が遺伝子として働く。
  - DNAが集まって染色体が作られ、その染色体を構成する一つ一つのタンパク質が遺伝子と呼ばれる。
  - 遺伝子という物質が核の中に集まったものがDNAであり、DNAが鎖状に連なったものが染色体である。
  - 染色体の中に含まれるタンパク質が遺伝情報の本体であり、DNAは染色体を保護する役割を持つ。
- 問2 生物の細胞分裂の仕組みを調べるモデル実験において、2枚で1組となっている遺伝子カードが、細胞分裂の結果、それぞれ1枚ずつ別々の生殖細胞に入る過程を再現しました。このとき、もとの細胞に4本の染色体があった場合、減数分裂によってできた生殖細胞1つに含まれる染色体は何本になりますか。(2026年 兵庫公立入試 類似)
- 2本
  - 4本
  - 8本
  - 1本
- 問3 有性生殖において、雌の卵の核と雄の精子の核が合体して、最初にできる1つの細胞を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。(2014年 福井公立入試 類似)
- 胚
  - 受精卵
  - 孢子
  - 分裂後の細胞
- 問4 生殖細胞に含まれる染色体数が、減数分裂によって親の体細胞の半分になることにはどのような意義がありますか。受精卵の染色体数に着目して説明したものと、最も適切なものを選びなさい。(2022年 福井公立入試 類似)
- 受精によって精細胞と卵細胞の核が合体したとき、受精卵の染色体数が親の体細胞と同じになるようにするため。
  - 受精によって精細胞と卵細胞の核が合体したとき、受精卵の染色体数が親の体細胞の半分になるようにするため。
  - 受精卵が体細胞分裂を繰り返すことで、代を重ねるごとに染色体数を増やしていくため。
  - 生殖細胞の段階で染色体数を減らしておくことで、受精卵の細胞の大きさを親よりも小さく保つため。
- 問5 生物は生命活動に必要なエネルギーを得るために、体内の有機物を分解します。このとき、有機物に含まれる炭素が二酸化炭素として大気中へ放出される過程を何といいますか。(2023年 青森公立入試 類似)
- 呼吸
  - 光合成
  - 蒸散
  - 同化
- 問6 根の先端付近を顕微鏡で観察したとき、先端の成長点に近い部分の細胞と、そこから少し離れた種子に近い部分の細胞の様子を比較した説明として正しいものはどれですか。(2022年 滋賀公立入試 類似)
- 先端に近い部分は小さく密集した細胞が見られ、種子に近い部分は縦に長く伸びた細胞が見られる。
  - 先端に近い部分は縦に長く伸びた細胞が見られ、種子に近い部分は小さく密集した細胞が見られる。
  - 先端に近い部分は細胞の数が少なく、種子に近い部分ほど細胞の数が非常に多くなっている。
  - 先端に近い部分も種子に近い部分も、細胞の大きさや形に違いは見られない。
- 問7 優性形質の遺伝子を「A」、劣性形質の遺伝子を「a」としたとき、優性形質の純系(AA)と劣性形質の純系(aa)を親として交配させました。このときにできた子(F1)の細胞内における染色体と遺伝子の様子を正しく説明しているものはどれですか。(2019年 島根公立入試 類似)
- 細胞内に2本の染色体があり、一方の染色体には遺伝子Aが、もう一方の染色体には遺伝子aが存在している。
  - 細胞内に2本の染色体があり、両方の染色体に優性遺伝子Aが存在している。
  - 細胞内に2本の染色体があり、両方の染色体に劣性遺伝子aが存在している。
  - 細胞内に1本の染色体があり、その中に遺伝子Aと遺伝子aが共存している。
- 問8 本来、デンプンが分解されるはずのない条件で試験管を用意しましたが、口をふさぎずに数日間放置したところ、試験管内のデンプンが減少していました。この現象の原因として考えられる説明を選びなさい。(2023年 青森公立入試 類似)
- 空気中の酸素とデンプンが化学反応を起こし、二酸化炭素と水に分解されたため
  - 空気中の二酸化炭素が試験管内に混入し、デンプンを糖に変える触媒として働いたため
  - 空気中の微生物が試験管内に侵入し、生命活動のエネルギー源としてデンプンを分解したため
  - 空気中の窒素が溶液に溶け込み、デンプンの分子構造を破壊して別の物質に変えたため
- 問9 エンドウの「丸い種子」をつくる純系と「しわのある種子」をつくる純系を掛け合わせ、得られた雑種第一代の種子をすべてまいて育てました。これらの個体を自殖させて雑種第二代の種子を得る実験において、自家受粉を確実にするための操作や、この実験に関する説明として適切なものはどれですか。(2023年 石川公立入試 類似)
- 他の花粉がつかないように、開花前に同じ花のめしべに自分自身の花粉をつけて袋をかぶせる
  - 雑種第一代のめしべに、しわのある種子をつくる純系の花粉を人工授粉させる
  - 雑種第一代のすべての花から雄しべを取り除き、昆虫が花粉を運んでくるのを待つ
  - 得られた雑種第二代の種子の形質を調べる際、数粒だけをランダムに選んで比率を決定する
- 問10 被子植物の受精の説明として、雄の生殖細胞と雌の生殖細胞が合体する現象の名称と、その結果として新しくできる細胞の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2017年 群馬公立入試 類似)
- 現象：受精、細胞：受精卵
  - 現象：受粉、細胞：受精卵
  - 現象：受精、細胞：胚(はい)
  - 現象：受粉、細胞：胚珠
- 問11 純系の黒色メダカ(顕性)と純系の黄色メダカ(潜性)をかけ合わせて生まれた「子」の世代のメダカについて、その遺伝子の持ち方と形質の関係を説明したものと正しいものを選びなさい。(2024年 兵庫公立入試 類似)
- 潜性形質である黄色の遺伝子をもっているが、黒色の遺伝子が顕性のため黄色は現れていない。
  - 潜性形質である黄色の遺伝子は、受精した瞬間に黒色の遺伝子に書き換えられて消滅している。
  - 親から受け継いだ遺伝子に変化し、黒色でも黄色でもない新しい遺伝子に変わっている。
  - 背びれや尻びれの形など、体色以外の形質が変化することで体色の遺伝を補っている。
- 問12 生態系において、太陽の光エネルギーを利用して無機物から有機物をつくり出し、他の生物の食物となる役割を担う植物などの生物を何と呼びますか。(2017年 高知公立入試 類似)
- 生産者
  - 消費者
  - 分解者
  - 草食動物
- 問13 エンドウの種子の「しわ形」のように、顕性の形質と同時に存在するときには現れない形質を潜性形質といいます。この潜性形質が個体として実際に現れるために必要な、親から受け継いだ遺伝子の組み合わせについて正しく述べたものはどれですか。(2018年 富山公立入試 類似)
- 潜性の遺伝子が2つ揃った組み合わせ
  - 顕性の遺伝子が2つ揃った組み合わせ
  - 顕性の遺伝子と潜性の遺伝子が1つずつ揃った組み合わせ
  - 遺伝子が1つも存在しない組み合わせ

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 核の中にある染色体はタンパク質とDNAからできており、DNAの特定の部分が遺伝子として働く。	生物の設計図にあたる遺伝情報は、細胞の核にある染色体に保持されています。染色体はDNA（デオキシリボ核酸）という物質とタンパク質が組み合わさって構成されており、DNAという長い物質の中の、特定の情報を記録している区間が「遺伝子」に対応します。したがって、染色体という構造の中にDNAという物質があり、その一部が遺伝子であるという関係性が成り立ちます。
問2	答え 1 2本	減数分裂では、対になっている染色体が分かれて別々の細胞に入るため、新しくできた生殖細胞に含まれる染色体の数は、もとの細胞の半分になります。もとの細胞が4本であれば、その半分の2本が生殖細胞に含まれることになります。
問3	答え 2 受精卵	卵と精子が合体することを受精といい、受精によってできた新しい個体の始まりとなる細胞を受精卵と呼びます。受精卵はその後、細胞分裂を繰り返して「胚」となり、成体へと成長していきます。
問4	答え 1 受精によって精細胞と卵細胞の核が合体したとき、受精卵の染色体数が親の体細胞と同じになるようにするため。	生殖細胞の染色体数が半分の状態で受精が行われ、精細胞と卵細胞の核が合体することで、受精卵は親の体細胞と同じ数の染色体を持つことになります。この仕組みがあることで、世代が交代しても種固有の染色体数が一定に保たれます。
問5	答え 1 呼吸	生物が酸素を取り入れて有機物を分解し、エネルギーを取り出す活動を呼吸といいます。この過程で、有機物を構成していた炭素原子は酸素と結びつき、二酸化炭素となって体外へ放出されます。これは植物、動物、微生物など、すべての生物に共通して見られる現象です。
問6	答え 1 先端に近い部分は小さく密集した細胞が見られ、種子に近い部分は縦に長く伸びた細胞が見られる。	根の先端にある成長点では、盛んに細胞分裂が行われているため、新しく作られたばかりの小さく密集した細胞が多数観察されます。一方で、成長点から少し離れた種子に近い部位では、分裂した後の細胞が水分を吸収して縦方向に大きく成長した状態であるため、一つ一つの細胞が細長く引き伸ばされたような形になります。この細胞の大きさの変化が、根を押し進める力となります。
問7	答え 1 細胞内に2本の染色体があり、一方の染色体には遺伝子Aが、もう一方の染色体には遺伝子aが存在している。	生殖細胞がつくられる際の減数分裂によって、親の持つ対の遺伝子は別々の生殖細胞に入ります。受精によって、一方の親（AA）から受け継ぐ遺伝子Aを含む染色体と、もう一方の親（aa）から受け継ぐ遺伝子aを含む染色体が合わさるため、子の細胞内では「A」と「a」がそれぞれ別の染色体上にあり、対の遺伝子として存在することになります。
問8	答え 3 空気中の微生物が試験管内に侵入し、生命活動のエネルギー源としてデンプンを分解したため	空気中から試験管内に微生物が混入すると、それらの微生物は溶液中のデンプンを有機物として取り込み、分解してエネルギーを得ます。このように、意図しない微生物の侵入によって実験結果が変化することを防ぐために、通常はアルミ箔や綿栓などで試験管の口を保護します。
問9	答え 1 他の花粉がつかないように、開花前に同じ花のめしべに自分自身の花粉をつけて袋をかぶせる	自殖（自家受粉）とは、同じ個体の花粉がめしべにつくことを指します。実験の精度を高めるためには、他の個体の花粉が混ざらないように開花前に処理を行い、袋をかぶせて外部からの花粉を遮断する必要があります。また、遺伝の規則性を確認するためには、一部の抽出ではなく、できるだけ多くの個体数を調べて統計的な分離比を算出することが重要です。
問10	答え 1 現象：受精、細胞：受精卵	花粉管の中にある精細胞（雄の生殖細胞）と、胚珠の中にある卵細胞（雌の生殖細胞）が合体する現象を「受精」と呼びます。この受精によって新しく作られる最初の一つの細胞が「受精卵」です。受精卵はその後、細胞分裂を繰り返して胚へと成長します。
問1	答え 1 1 潜性形質である黄色の遺伝子をもっているが、黒色の遺伝子が顕性のため黄色は現れていない。	子の代の遺伝子型は、顕性遺伝子と潜性遺伝子をつずつもつヘテロ接合（Aa）の状態です。潜性形質の遺伝子は消失したわけではなく、顕性遺伝子と一緒に存在していますが、その特徴が表現として現れていないだけです。そのため、この子どうしをかけ合わせると、孫の代で再び潜性形質が現れることがあります。
問1	答え 1 2 生産者	植物は光合成を行うことで、大気中の二酸化炭素などの無機物からデンプンなどの有機物をつくり出すことができます。自分自身で有機物をつくり出し、生態系における物質循環の起点となるため、このように呼ばれます。
問1	答え 1 3 潜性の遺伝子が2つ揃った組み合わせ	生物の形質を決める遺伝子には、形質が現れやすい顕性（優性）と現れにくい潜性（劣性）があります。顕性の遺伝子が1つでも含まれていると潜性の形質は隠されてしまうため、潜性形質が表現されるためには、顕性の遺伝子を持たず、潜性の遺伝子のみが2つ揃う必要があります。