遺伝・進化・生態系

名前

問1　生物が子をつくる際、生殖細胞がつくられる過程で減数分裂が行われる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2022年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 受精によって精子と卵の核が合体したとき、子が親と同じ染色体数を持つようにするため
2. 受精のたびに染色体の数を倍に増やし、種としての生命力を高めていくため
3. 細胞分裂の回数を増やすことで、発生にかかる時間を短縮して成長を早めるため
4. 体細胞分裂と同じ仕組みで分裂を行うと、染色体の形が変化して受精できなくなるため

問2　土の中に住む微生物が、デンプンなどの有機物を、二酸化炭素や水などの無機物にまで変化させ、その過程で生活に必要なエネルギーを得る活動を何といいますか。（2021年 佐賀県公立入試 類似）

1. 分解
2. 蒸散
3. 光合成
4. 受粉

問3　生態系において、細菌類や菌類は枯れ葉や動物の死骸などの有機物を、二酸化炭素や水などの無機物に変化させる重要な役割を担っています。このような役割を持つ生物を共通して何と呼びますか。（2019年 岩手県公立入試 類似）

1. 草食動物
2. 分解者
3. 消費者
4. 生産者

問4　細胞分裂が始まるとき、核の中に現れるひも状の構造物で、生物の形質を決定する遺伝子が含まれているものを何といいますか。（2016年 北海道公立入試 類似）

1. 葉緑体
2. 核膜
3. 細胞質
4. 染色体

問5　脊椎動物は約5億年前に魚類が出現したことを皮切りに、長い年月をかけて進化してきました。約4億年前に両生類が、約3億年前には虫類が出現しましたが、これらよりも後の現在に近い時期に出現した、図のAおよびBに該当する動物のグループとして正しい組み合わせを選びなさい。（2025年 和歌山県公立入試 類似）

1. 甲殻類と軟体動物
2. 哺乳類と鳥類
3. 魚類と両生類
4. 両生類とは虫類

問6　染色体数が24本である受精卵が、体細胞分裂を2回繰り返して4つの細胞からなる胚になりました。このとき、4つの細胞からなる胚全体に含まれる染色体の合計数は何本ですか。（2023年 東京都公立入試 類似）

1. 12本
2. 96本
3. 24本
4. 48本

問7　対立形質を持つ純系同士をかけ合わせて生まれた子の代を自家受粉させ、孫の代の種子を多数得たとします。この孫の代において、顕在化する「優性形質」と、子の代では隠れていた「劣性形質」が現れる個体数の比は、理論上どのようになりますか。（2014年 佐賀県公立入試 類似）

1. 3：1
2. 2：1
3. 9：3：3：1
4. 1：1

問8　親Aと親Bの細胞がそれぞれ2本の染色体を持っている生物において、受精によって誕生した子Cの細胞も親と同じ2本の染色体を持っていることが確認されました。このように、世代を重ねても染色体の数が一定に保たれる理由として正しい説明はどれですか。（2016年 秋田県公立入試 類似）

1. 生殖細胞がつくられるときに染色体の数が2倍になり、受精によって半分に分かれるから
2. 生殖細胞がつくられるときに染色体の数が半分になり、受精によってそれらが合体するから
3. 体細胞分裂によって、親の染色体がそのままの数で生殖細胞に受け継がれるから
4. 受精の瞬間に、不要な染色体が消失して親と同じ数に調整されるから

問9　体色の形質が異なる、純系の黒色のメダカと純系の黄色のメダカを親としてかけ合わせたところ、生まれた子の代のメダカは、すべて黒色であった。この実験結果から導き出される結論として、最も適切なものを選択しなさい。（2023年 沖縄県公立入試 類似）

1. 黄色の形質が顕性形質であり、黒色の形質が潜性形質である。
2. 黒色の形質と黄色の形質が混ざり合い、中間形質となっている。
3. 黒色の形質が顕性形質であり、黄色の形質が潜性形質である。
4. 黒色の形質のみが遺伝子として子に伝わり、黄色の遺伝子は消失している。

問10　被子植物の受精後の変化において、受精卵が細胞分裂を繰り返すことでつくられ、将来、植物の根や茎、葉になる部分の名称を答えなさい。（2018年 徳島県公立入試 類似）

1. 胚乳
2. 胚珠
3. 種皮
4. 胚

問11　カエルの発生において、受精卵、成長の途中にある胚の細胞、および成体の皮膚の細胞について、それぞれ1個の細胞に含まれる染色体の数を比較したとき、どのような関係がみられますか。（2020年 兵庫県公立入試 類似）

1. 皮膚の細胞は、発生の進んでいない胚の細胞に比べて染色体数が少ない
2. 胚の細胞は、受精卵に比べて染色体数が少なくなっている
3. 受精卵、胚の細胞、皮膚の細胞のいずれにおいても染色体数はすべて等しい
4. 受精卵が最も染色体数が多く、細胞分裂の回数に比例して染色体数は減少する

問12　有性生殖における染色体の数の変化と、その過程について説明した文として正しいものはどれですか。（2026年 愛媛県公立入試 類似）

1. 減数分裂によって卵細胞の染色体数は体細胞と同じになり、受精して胚になると2倍になる。
2. 減数分裂によって卵細胞の染色体数は体細胞の半分になり、受精によってできた胚では再び体細胞と同じ数になる。
3. 体細胞分裂によって卵細胞が作られるため、受精後の胚の染色体数は体細胞の半分に減少する。
4. 受精が行われると、胚の染色体数は親の体細胞の染色体数に関わらず、特定の決まった数にリセットされる。

問13　湿った土を入れた容器Aと、同じ土を強火で十分に加熱してから入れた容器Bを用意しました。両方の容器にデンプン溶液を加えて数日間放置した後、ヨウ素液を滴下したところ、容器Aでは色の変化が見られませんでしたが、容器Bでは青紫色に変化しました。この結果からわかる土の中の微生物の働きについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2020年 山形県公立入試 類似）

1. 加熱という操作によって、デンプンが無機物に変化した。
2. 土の中の微生物は、加熱しても死滅せずデンプンを合成し続けた。
3. 土の中の微生物が、有機物であるデンプンを分解した。
4. 土の中の微生物が、加熱されることでデンプンを作り出した。

問14　細胞分裂を観察すると、複製されて2本が対になった状態の染色体が、細胞の中央に並んだあと両端へと移動する様子が見られます。このときの染色体の分配のされ方について正しく述べたものを選びなさい。（2020年 北海道公立入試 類似）

1. 染色体はランダムに分配されるため、新しくできた2つの細胞で染色体の本数が異なる場合がある
2. 染色体は複製されているため、分離したあとの各細胞の染色体数は元の細胞の2倍になる
3. 対になっていた染色体が1本ずつに分かれ、新しくできる2つの核に同じ数ずつ入る
4. 対になったままの太い染色体が、2つの細胞に半分ずつの本数になるよう分配される

答え合わせ・解説

問1	答え 1 受精によって精子と卵の核が合体したとき、子が親と同じ染色体数を持つようにするため	有性生殖では精子と卵が合体する受精によって新しい個体が誕生します。もし生殖細胞の染色体数が親の体細胞と同じままであれば、受精のたびに子の染色体数が倍増してしまいます。あらかじめ減数分裂によって染色体数を半分にしておくことで、受精によって親と同じ数に戻り、世代が変わっても種固有の染色体数を一定に保つことができます。
問2	答え 1 分解	微生物が有機物をより単純な物質に変えるはたらきを分解といいます。微生物はこの過程でエネルギーを得て生活しており、自然界における物質の循環において、有機物を無機物に戻す「分解者」として重要な役割を担っています。
問3	答え 2 分解者	死骸や排出物に含まれる有機物を無機物へと分解し、自然界に循環させる役割を担う生物を「分解者」と呼びます。細菌類は、ミミズやダンゴムシなどの小動物、および菌類とともに、この分解のプロセスに深く関わっています。
問4	答え 4 染色体	細胞分裂の際に核の中に現れる太いひも状の構造物は染色体と呼ばれます。この染色体には、親から子へと形質を伝える情報の本体である遺伝子が含まれています。
問5	答え 2 哺乳類と鳥類	脊椎動物の進化の歴史において、水中で生活する魚類から、陸上での生活に適応した両生類、さらには虫類が段階的に現れました。哺乳類と鳥類は、これらのは虫類からさらに分かれて、より現在に近い時期に出現したグループです。この進化の順序は、生活圏を水中から完全に陸上へと広げていく過程を示しています。
問6	答え 2 96本	体細胞分裂では、分裂によって新しくできた1つひとつの細胞に含まれる染色体の数は、元の細胞と同じ数になります。受精卵の染色体数が24本であれば、分裂してできた胚の各細胞にも24本ずつ染色体が含まれます。胚が4つの細胞で構成されている場合、胚全体の染色体数は24本 × 4 = 96本となります。
問7	答え 1 3：1	子の代の遺伝子型がヘテロ接合（例えばAa）である場合、自家受粉によって生じる孫の代の遺伝子型の組み合わせは「AA：Aa：aa＝1：2：1」となります。このうち、AAとAaは優性形質を示すため、優性形質と劣性形質の比率は「3：1」となります。
問8	答え 2 生殖細胞がつくられるときに染色体の数が半分になり、受精によってそれらが合体するから	親の代で減数分裂が行われ、染色体数が半分（この場合は1本）になった生殖細胞がつくられる。これらが受精（合体）することで、子における染色体の数は親と同じ2本（1本＋1本）に維持される。これにより生物の種ごとの染色体数は一定に保たれている。
問9	答え 3 黒色の形質が顕性形質であり、黄色の形質が潜性形質である。	対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせたとき、子の代に共通して現れる形質を顕性形質と定義する。この実験では、黒色と黄色という対立形質のうち、子の代で黒色のメダカのみが現れていることから、黒色が顕性、現れなかった黄色が潜性であると判断できる。なお、潜性形質の遺伝子も子には受け継がれているが、顕性形質の遺伝子と共存する場合、形質としては現れない。
問10	答え 4 胚	受精が行われると、受精卵は細胞分裂を繰り返して胚へと成長します。胚は植物の体の基礎となる部分であり、発芽した際に根、茎、葉になる重要な組織です。これに対し、胚乳は発芽のための養分を蓄える部分、種皮は種子の外部を保護する部分、胚珠は将来種子全体になる部分を指します。
問11	答え 3 受精卵、胚の細胞、皮膚の細胞のいずれにおいても染色体数はすべて等しい	一つの個体を構成するすべての体細胞は、一つの受精卵が体細胞分裂を繰り返すことによって生じます。体細胞分裂は染色体の数を維持したまま細胞を増やす仕組みであるため、発生が進んで細胞のサイズが小さくなったとしても、あるいは皮膚のような特定の組織に分化した後であっても、細胞1個あたりの染色体数は受精卵のときと変わりません。
問12	答え 2 減数分裂によって卵細胞の染色体数は体細胞の半分になり、受精によってできた胚では再び体細胞と同じ数になる。	有性生殖では、まず減数分裂によって染色体数を半分にした生殖細胞（卵細胞や精細胞）がつくられます。これらが受精によって合体することで、受精卵（胚）の染色体数は親の体細胞と同じ数に復元され、世代を重ねても種固有の染色体数が維持されます。
問13	答え 3 土の中の微生物が、有機物であるデンプンを分解した。	加熱していない容器Aでヨウ素反応が起こらなかったのは、土の中にいた微生物がデンプンを消化・分解し、別の物質に変えたためです。一方、加熱した容器Bでは微生物が死滅したため分解が行われず、デンプンが残ったままとなりヨウ素反応が確認されました。この対照実験により、土中の微生物が有機物を分解する働きを持つことが証明されます。
問14	答え 3 対になっていた染色体が1本ずつに分かれ、新しくできる2つの核に同じ数ずつ入る	細胞分裂の過程では、複製によって2本が結合していた染色体が、それぞれ独立した1本の染色体として分離します。これらが細胞の両極（両端）へと移動し、最終的に2つの新しい核に取り込まれます。これにより、新しくできた2つの娘細胞は、親の細胞と全く同じ遺伝情報を持つことになります。染色体の本数が半分になるのは減数分裂の際であり、体細胞分裂では本数は変わりません。