中学理科プリント（過去問類似）
遺伝・進化・生態系 No.15

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 受精卵が細胞分裂を繰り返して胚へと成長していく過程において、2細胞期の胚の細胞1つに含まれる染色体数が24本であるとき、さらに分裂が進んだ4細胞期の胚の細胞1つに含まれる染色体数は何本ですか。また、その変化について正しく述べたものはどれですか。（2018年 愛知県公立入試類似）

① 24本であり、受精卵から胚へと成長する過程で染色体数は変化しない
② 24本であるが、細胞の大きさが半分になるため染色体の密度だけが変化する
③ 48本であり、細胞が分裂するたびに染色体数は2倍に増加する
④ 12本であり、細胞が分裂するたびに染色体数は半分に減少する

2 生態系において、炭素は大気と生物の間を循環しています。生産者が光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収する一方で、生産者、消費者、分解者のすべての生物に共通して見られ、有機物に含まれる炭素を二酸化炭素として大気中に放出するはたらきはどれですか。（2024年長崎県公立入試 類似）

① 呼吸
② 光合成
③ 窒素固定
④ 蒸散

3 丸い種子を作る遺伝子をA、しわのある種子を作る遺伝子をaとする。遺伝子型がAaである個体を自家受粉させ、合計で600個の種子を得た。このとき、現れる「しわのある種子」の個体数は理論上何個になると考えられるか。（2026年 富山県公立入試 類似）

① 150個
② 300個
③ 450個
④ 600個

4 生物の体が成長するときなどに行われる、1つの母細胞が分裂して、もとの細胞と同じ数・同じ種類の染色体を持つ2つの娘細胞になる過程を何というか、その名称を答えなさい。（2023年 大分県公立入試 類似）

① 減数分裂
② 受精
③ 出芽
④ 体細胞分裂

5 細胞分裂の様子を顕微鏡で観察する際、核や染色体をはっきりと確認するために、酢酸オルセイン溶液などの染色液を用いる。このとき、染色された核の内部にある、遺伝情報を担う物質を含む構造体について説明したものとして適切なものはどれか。（2024年 香川県公立入試 類似）

① 酢酸オルセイン溶液によって赤紫色に染まった染色体の中に、遺伝情報の本体であるDNAが含まれている。
② 酢酸オルセイン溶液によって無色透明になった核の中に、遺伝情報の本体である遺伝子が含まれている。
③ 酢酸オルセイン溶液によって赤紫色に染まった細胞質の中に、遺伝情報の本体であるDNAが含まれている。
④ 酢酸オルセイン溶液によって青紫色に染まった染色体の中に、遺伝情報の本体であるタンパク質が含まれている。

6 自然界において「分解者」として重要な役割を果たす菌類と細菌類について、その増え方の特徴として正しいものはどれですか。（2024年高知県公立入試 類似）

① カビやキノコなどの菌類は主に分裂でふえ、乳酸菌などの細菌類は主に胞子によってふえる。
② 菌類も細菌類も、体の一部がくびれて分かれる分裂のみによってふえる。
③ カビやキノコなどの菌類は主に胞子でふえ、乳酸菌などの細菌類は主に分裂によってふえる。
④ 菌類も細菌類も、ともに植物と同じように種子をつくってふえる。

7 丸い種子（遺伝子の組み合わせ：Aa）としわの種子（遺伝子の組み合わせ：aa）を交配させた際、次世代の形質の分離比が1対1になる理由を説明した文として、正しいものはどれですか。（2014年 山梨県公立入試 類似）

① 受精によって遺伝子の組み合わせがすべてAaになり、潜性の形質が隠されてしまうため。
② 優性の遺伝子Aと潜性の遺伝子aが受精した際、常に優性の形質のみが3対1の割合で優先的に現れるため。
③ 丸い種子の個体が「A」の遺伝子を持つ配偶子のみをつくり、しわの種子の個体が「a」の遺伝子を持つ配偶子のみをつくるため。
④ 雑種第一代の個体が減数分裂によってつくる配偶子に、遺伝子Aと遺伝子aが1対1の割合で分離して入るため。

8 エンドウの種子の形（丸・しわ）の遺伝について考える。種子を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとする。個体Xのめしべに個体X自身の花粉を受粉させたところ、丸い種子の出現割合は0パーセントであった。また、この個体Xに個体Zを交配させたところ、丸い種子としわのある種子が50パーセントずつの割合で得られた。このとき、個体Zが持つ遺伝子型として最も適切なものはどれか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

① AA または aa
② Aa（ヘテロ接合）
③ aa（潜性形質の純系）
④ AA（顕性形質の純系）

9 生態系の炭素の循環を考えたとき、植物、草食動物、肉食動物のそれぞれの生物から大気中の二酸化炭素に向かって炭素が移動する過程があります。この過程で行われている現象の説明として、最も適切なものはどれですか。（2018年 三重県公立入試 類似）

① 植物が太陽の光エネルギーを利用して、大気中の二酸化炭素を取り込み有機物を合成している。
② 動物が植物を食べることで、植物の体に蓄えられていた炭素が有機物の形で移動している。
③ 生物が細胞内で有機物を分解してエネルギーを取り出し、その際に生じた二酸化炭素を放出している。
④ 微生物が死がいや排出物に含まれる有機物を分解し、炭素を土壌の中に無機物として固定している。

10 エンドウの丸形の種子をつくる個体が、純系であるか、あるいは雑種であるかを判別するための実験として最も適切な手順と、純系であった場合の結果の組み合わせはどれですか。（2024年 富山県公立入試 類似）

① しわ形の種子をつくる純系の個体と他家受粉させ、丸形としわ形の種子が1対1で生まれることを確認する
② その個体を自家受粉させ、丸形としわ形の種子が3対1の割合で生まれることを確認する
③ 丸形の種子をつくる別の個体と他家受粉させ、すべて丸形の種子が生まれることを確認する
④ その個体を自家受粉させ、生まれた種子がすべて丸形であることを確認する

11 植物が光合成によって作り出したデンプンの有無を確認するために用いられる試薬と、デンプンに反応した際の色の変化の組み合わせとして正しいものを選択してください。（2023年 岡山県公立入試 類似）

① 酢酸オルセイン溶液を加え、赤色に変化する。
② ヨウ素液を加え、青紫色に変化する。
③ ベネジクト液を加え、赤褐色に変化する。
④ BTB溶液を加え、黄色に変化する。

12 魚類から両生類、そして爬虫類へと進化する過程で、繁殖の方法や卵のつくりには大きな変化が見られました。爬虫類が陸上の乾燥した環境でも繁殖できるようになった理由として、もっとも適切なものを選びなさい。（2016年 岩手県公立入試 類似）

① 水がなくても胚が育つように、卵の中に肺呼吸のための装置を備えるようになったから
② 陸上には外敵が多いため、殻をなくしてゼリー状にすることで見つかりにくくしたから
③ 体温を一定に保つ仕組みを持ち、卵を温めることで水中と同じ環境を再現したから
④ 乾燥から胚を守るために、水分を保持できる殻のある卵を産むようになったから

13 一つの体細胞が分裂して二つの新しい細胞ができるとき、核の中に現れる太いひも状の構造の名称と、植物細胞において細胞質を二つに仕切る際に中央付近に形成されるものの名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2021年 静岡県公立入試 類似）

① 染色体と細胞板
② 核膜と細胞膜のくびれ
③ 核膜と細胞板
④ 染色体と細胞膜のくびれ

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「遺伝・進化・生態系」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.15 遺伝・進化・生態系

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	受精卵が胚へと成長する過程で行われる細胞分裂は「体細胞分裂」です。体細胞分裂では、分裂前にあらかじめ染色体が複製され、それが各細胞に等しく分配されるため、分裂後の新しい細胞に含まれる染色体数は、もとの細胞（受精卵）と同じ数に維持されます。したがって、2細胞期で24本であれば、4細胞期になっても各細胞の染色体数は24本のまま変化しません。	1 24本であり、受精卵から胚へと成長する過程で染色体数は変化しない
2	すべての生物は、生命活動に必要なエネルギーを得るために、細胞内で有機物を分解して二酸化炭素を放出する呼吸を行っています。これにより、生物の体内にあった炭素は、再び二酸化炭素として大気中へ戻されます。光合成は生産者のみが行う、二酸化炭素を吸収する反応である点と区別が必要です。	1 呼吸
3	分離の法則に従い、ヘテロ接合（Aa）の自家受粉によって生じる次世代の遺伝子型の比率はAA：Aa：aa＝1：2：1となる。しわのある種子が現れるのは劣性のホモ接合（aa）の場合のみであるため、全体の4分の1（25%）が該当する。したがって、600個の4分の1である150個がしわのある種子となる。	1 150個
4	生物の成長や傷ついた組織の修復において、もとの細胞と全く同じ遺伝情報を持つ細胞を増やす過程を体細胞分裂と呼ぶ。これに対し、生殖細胞を作る際に行われる染色体数が半分になる分裂は減数分裂であり、混同しないよう注意が必要である。	4 体細胞分裂
5	核の中にある染色体は、酢酸オルセイン溶液や酢酸カーミン溶液などの染色液によって赤紫色（または赤色）に染まります。この染色体はDNAとタンパク質からできており、そのDNAが遺伝子の本体として情報を保持しています。観察時に染色液を用いるのは、無色に近い核や染色体の構造を際立たせるためです。	1 酢酸オルセイン溶液によって赤紫色に染まった染色体の中に、遺伝情報の本体であるDNAが含まれている。
6	菌類（カビ、キノコ、酵母など）は胞子を形成して繁殖するのに対し、細菌類（乳酸菌、大腸菌、納豆菌など）は細胞分裂によって個体数を増やします。どちらも有機物を無機物に分解する「分解者」の役割を担っていますが、生物学的な分類や増殖の方法には明確な違いがあります。	3 カビやキノコなどの菌類は主に胞子でふえ、乳酸菌などの細菌類は主に分裂によってふえる。
7	分離の法則により、対になっている遺伝子AとaはAは減数分裂の際、別々の配偶子に分かれて入ります。そのため、遺伝子の組み合わせがAaである雑種第一代からはAを持つ配偶子としわのaを持つ配偶子が同数作られます。これに対して潜性の純系（aa）からはaを持つ配偶子しか作られないため、受精の結果、遺伝子の組み合わせはAaとしあわせなaaが半分ずつ、つまり1対1の割合で成立します。	4 雑種第一代の個体が減数分裂によってつくる配偶子に、遺伝子Aと遺伝子aが1対1の割合で分離して入るため。
8	個体X同士を交配して丸い種子が全く現れないことから、個体Xは潜性形質の純系である「aa」であることがわかる。この個体X（aa）と個体Zを交配して、丸（顕性）としわ（潜性）が1対1の割合で現れたということは、個体Zは顕性の遺伝子としわの遺伝子を一つずつ持つ「Aa（ヘテロ接合）」であると論理的に導き出せる。もし個体ZがAAであれば子はすべて丸になり、aaであればすべてしわになるため、50パーセントという出現割合はヘテロ接合の場合にのみ成立する。	2 Aa（ヘテロ接合）
9	植物だけでなく動物も、取り込んだ有機物を呼吸によって分解することでエネルギーを得ています。このとき、副産物として二酸化炭素が発生し、大気中に放出されます。これによって、生物圏の炭素が再び気体として大気へと戻る循環が成立します。	3 生物が細胞内で有機物を分解してエネルギーを取り出し、その際に生じた二酸化炭素を放出している。
10	純系とは、自家受粉を繰り返しても常に親と同じ形質が現れる個体のことです。もし調べたい個体が雑種（ヘテロ接合）であった場合、自家受粉させると分離の法則により劣性形質（しわ形）が現れますが、純系であれば何度自家受粉を繰り返しても、その形質のみが現れ続けます。	4 その個体を自家受粉させ、生まれた種子がすべて丸形であることを確認する
11	デンプンという物質には、ヨウ素液と反応して青紫色に変化する「ヨウ素デンプン反応」という性質があります。これを利用することで、植物の葉にデンプンが含まれているかや、消化液によってデンプンが別の物質に変化したかどうかを確認することができます。	2 ヨウ素液を加え、青紫色に変化する。
12	魚類や両生類の卵は殻を持たず、乾燥に非常に弱いため、水中に産む必要があります。しかし、爬虫類は「殻のある卵」を産むという特徴を獲得したことで、卵の内部の水分が蒸発するのを防げるようになりました。この進化により、脊椎動物は繁殖のために水辺に戻る必要がなくなり、完全に陸上で生活を完結させることが可能になりました。	4 乾燥から胚を守るために、水分を保持できる殻のある卵を産むようになったから
13	細胞分裂が始まると、核の中に染色体と呼ばれる太いひも状の構造が現れます。植物細胞の場合は、染色体が細胞の両端に移動した後、中央付近に細胞板という仕切りができることで細胞質が二つに分かれます。動物細胞の場合は、中央に仕切りができるのではなく、外側から細胞膜がくびれることで分かれるという違いがあります。	1 染色体と細胞板

まちがえた問題のメモ

いちごドリル プリント