

問1 植物の細胞と動物の細胞の構造を比較したとき、植物の細胞にのみ見られる特徴的なつくりとその説明として最も適切なものはどれですか。（2024年 島根公立入試 類似）

1. 細胞膜の外側に細胞壁があり、細胞の形を維持している。 2. 細胞の中央に核があり、生命活動の調節を行っている。 3. 細胞の表面に細胞膜があり、物質の出入りを調節している。 4. 細胞の中に細胞質があり、さまざまな化学反応が行われている。

問2 アジサイの葉の裏側の表皮を顕微鏡で観察すると、多数の表皮細胞の中に、2つの細胞が向かい合って楕円形の穴を作っている構造が確認できます。この穴を形成している、向かい合った2つの細胞の名称を答えなさい。（2018年 奈良公立入試 類似）

1. 孔辺細胞 2. 表皮細胞 3. 道管細胞 4. 師管細胞

問3 ヒトの血液循環において、心臓の下側にある部屋（右心室）から肺へと直接つながり、血液を送り出す役割を持つ血管の名前を答えなさい。（2016年 茨城公立入試 類似）

1. 肺動脈 2. 肺静脈 3. 大動脈 4. 大静脈

問4 体細胞分裂の観察実験において、細胞を「塩酸」で処理した後に「酢酸カーミン液」を用いる手順があります。これらの薬品の使い分けについて、酢酸カーミン液を用いる本来の目的を説明したものとして正しいものはどれですか。（2023年 大分公立入試 類似）

1. 無色の核や染色体を染色し、背景との色の違いを作って見やすくするため 2. 細胞分裂を活性化させ、染色体が集まっている様子を増やすため 3. 細胞に栄養を与えて、観察中に細胞が壊れるのを防ぐため 4. 顕微鏡の光を屈折させ、細胞の大きさを拡大して見せるため

問5 唾液（だえき）に含まれる消化酵素であるアミラーゼをデンプン溶液に加え、40度程度のぬるま湯で温めながら一定時間置いた後の変化について、正しい説明を選びなさい。（2021年 宮城公立入試 類似）

1. デンプンが分解され、より分子の小さい糖へと変化する 2. デンプンがタンパク質に作り変えられ、ペプシンのはたらきを助ける 3. デンプンが脂肪へと変化し、水に溶けない性質に変わる 4. デンプンの性質は変わらないが、溶液の温度が上がることで蒸発しやすくなる

問6 赤血球に含まれるヘモグロビンには、全身の細胞へ効率よく酸素を運搬するための特殊な性質があります。その性質について正しく説明しているものはどれですか。（2024年 茨城公立入試 類似）

1. 酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素を離す性質 2. 酸素が多いところでは酸素を離し、酸素が少ないところでは酸素と結びつく性質 3. 酸素の量に関わらず、常に一定の割合で酸素と結びついたまま循環する性質 4. 二酸化炭素が多いところでのみ、酸素と強力に結びついて離さない性質

問7 葉の表側と裏側で、どちらの蒸散がより盛んに行われているかを調べる対照実験を行う際、特定の面にワセリンを塗る目的として最も適切な説明を選んでください。（2017年 愛知公立入試 類似）

1. 気孔をふさぎ、その面からの蒸散が起こらないようにするため 2. 葉の温度が上昇するのを防ぎ、光合成の反応を止めるため 3. 葉の表面から水分を吸収しやすくし、吸水量を増やすため 4. 茎から放出される水蒸気の量を、葉の表面に集めるため

問8 BTB溶液を入れた4本の試験管を用意し、条件を以下のように設定しました。試験管Aには「植物を入れて光を当てる」、試験管Bには「植物を入れずに光を当てる」、試験管Cには「植物を入れて光を当てない（アルミ箔で覆う）」、試験管Dには「植物を入れずに光を当てない」という条件です。「光合成に光が必要であること」を証明するために、試験管Aの結果と比較すべき対象として最も適切なものはどれですか。（2026年 岐阜公立入試 類似）

1. 植物を入れ、光を当てない条件で準備した試験管C 2. 植物を入れず、光を当てた条件で準備した試験管B 3. 植物を入れず、光を当てない条件で準備した試験管D 4. 植物を入れず、二酸化炭素だけを吹き込んだ別の試験管

問9 生物の体の成り立ちにおける階層構造について説明した文として、最も適切なものはどれか。（2019年 愛媛公立入試 類似）

1. 特定の形とはたらきを持つ心臓などの部分は、いくつかの組織が集まってできた器官である。 2. 形やとはたらきが同じ細胞が集まって、特定の形とはたらきを持つ個体を作る。 3. 組織が集まって細胞になり、細胞が組み合わさって特定の形を持つ器官を作る。 4. 心臓や胃などの器官が集まることで、一つのまとまったはたらきを持つ組織が形成される。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 細胞膜の外側に細胞壁があり、細胞の形を維持している。	植物の細胞と動物の細胞の大きな違いの一つは、細胞壁の有無です。植物は細胞膜のさらに外側に、セルロースなどを主成分とする丈夫な細胞壁を持っています。これに対して、核や細胞膜、細胞質は植物と動物の両方の細胞に共通して見られる構造です。
問2	答え 1 孔辺細胞	気孔は、三日月形をした2つの「孔辺細胞」が向かい合うことで形成されます。この2つの細胞が変形することによって、中央にある隙間の開き具合が調節されています。
問3	答え 1 肺動脈	心臓から肺へと向かう血液が流れる血管は肺動脈です。心臓から送り出される血液が流れる血管はすべて「動脈」と呼ばれます。肺でガス交換を行う前の血液を運ぶため、心臓の右心室から肺へと接続されています。
問4	答え 1 無色の核や染色体を染色し、背景との色の違いを作って見やすくするため	顕微鏡観察において、特定の構造を識別するためには「色のコントラスト」が不可欠です。酢酸カーミン液は核や染色体を特異的に赤く染めるため、透明な細胞質の中でそれらがどこにあるのか、どのような形をしているのかを明確に判別できるようになります。塩酸が細胞を離れやすくする「物理的な調整」であるのに対し、酢酸カーミン液による染色は「視覚的な強調」を目的としています。
問5	答え 1 デンプンが分解され、より分子の小さい糖へと変化する	アミラーゼはデンプンを専門に分解する消化酵素であり、その作用によってデンプンは麦芽糖（マルトース）などの小さな分子の糖に変化します。この実験において40度程度の温度に保つのは、消化酵素が人間の体温に近い温度で最も活発にはたらくという性質があるためです。
問6	答え 1 酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素を離す性質	ヘモグロビンは、周囲の酸素濃度に応じて酸素との結合状態を変化させる性質を持っています。酸素が豊富にある肺の毛細血管では酸素と結びついて酸素ヘモグロビンとなり、逆に酸素が消費されて少なくなっている全身の組織（細胞）付近では、結びついていた酸素を離します。この仕組みによって、酸素を必要としている場所へ確実に届けることができます。
問7	答え 1 気孔をふさぎ、その面からの蒸散が起こらないようにするため	ワセリンは油状の物質であり、葉に塗ることで気孔を物理的に密閉することができます。これを利用して、表だけに塗った個体や裏だけに塗った個体を比較する対照実験を行うことで、それぞれの部位からの蒸散量を正確に算出することが可能になります。
問8	答え 1 植物を入れ、光を当てない条件で準備した試験管C	「光が必要であること」を証明するためには、比較する2つの試験管の間で「光の有無」だけが異なる状態にしなければなりません。試験管A（植物あり・光あり）と比較する場合、植物が入っているという条件は共通させ、光の条件だけを「なし」にした試験管Cと比較することで、光合成が光によって行われたことを論理的に示すことができます。
問9	答え 1 特定の形とはたらきを持つ心臓などの部分は、いくつかの組織が集まってできた器官である。	多細胞生物の体は、細胞を最小単位とし、細胞が集まって組織、組織が集まって器官、そして器官が集まって個体という順に構成されている。心臓は筋組織や神経組織などの複数の組織が結合し、血液を循環させるという特定の目的を果たす「器官」の典型的な例である。