

- 問1 火山の噴火によって噴き出された火山灰や軽石などの火山噴出物が、地表や水底に降り積もり、長い年月をかけて押し固められてできた岩石を何というか、最も適切な名称を選択してください。(2023年 宮城公立入試 類似)
- 凝灰岩
 - 砂岩
 - れき岩
 - 玄武岩
- 問2 植物の根から吸収された水や、水に溶けた肥料分が運ばれる通り道となる管状の組織の名称を答えなさい。(2023年 宮城公立入試 類似)
- 道管
 - 師管
 - 形成層
 - 根毛
- 問3 乾電池と豆電球をつないだ回路の途中で様々な物体を挟み、豆電球が点灯するかどうかを確認する実験を行います。豆電球が点灯しない物体の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2021年 宮城公立入試 類似)
- ポリ塩化ビニルの板と、消しゴム
 - アルミニウムのはくと、鉄の釘
 - 銅の針金と、10円硬貨
 - 鉛筆の芯(黒鉛)と、スチールワール
- 問4 黄色の果実をつくる純系の植物(遺伝子の組み合わせをaaとする)のめしべに、赤色の果実をつくる純系の植物(遺伝子の組み合わせをAAとする)の花粉を受粉させた。このとき、受粉させた個体に直接できた「果実の果肉」における遺伝子の組み合わせと、果肉の色はどうか。(2024年 宮城公立入試 類似)
- 遺伝子の組み合わせはaaであり、果肉の色は親(めしべ側)と同じ黄色になる。
 - 遺伝子の組み合わせはAaであり、赤色の遺伝子が優性のため、果肉の色は赤色になる。
 - 遺伝子の組み合わせはAaであるが、親の性質が残るため、果肉の色は黄色になる。
 - 遺伝子の組み合わせはAAとなり、果肉の色は花粉側の親と同じ赤色になる。
- 問5 塩化バリウム水溶液に硫酸を加えた際に生じる変化と、その反応に関する記述として最も適切なものはどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
- 白い沈殿が生じ、混ぜ合わせる硫酸の量を増やし続けても、塩化バリウムが反応しきれば沈殿の質量は一定になる。
 - 白い沈殿が生じ、硫酸の量を増やせば増やすほど、沈殿の質量は限りなく増加し続ける。
 - 無色透明な溶液のまま変化はないが、液体を蒸発させると白い固体が残る。
 - 気体が発生し、反応後の水溶液の質量は反応前よりも減少する。
- 問6 地震の発生時に観測される「震度」と「マグニチュード」の説明として、最も適切なものはどれか。(2025年 宮城公立入試 類似)
- 震度は各地点での揺れの強さを表し、マグニチュードは地震そのもののエネルギーの大きさ(規模)を表す。
 - 震度は地震そのもののエネルギーの大きさ(規模)を表し、マグニチュードは各地点での揺れの強さを表す。
 - 震度は震源の深さを表す指標であり、マグニチュードは地震が発生してから揺れが届くまでの時間を表す。
 - 震度は地震の回数を表し、マグニチュードは地震の規模が一定時間内にどれだけ減衰したかを表す。
- 問7 炭酸カルシウムとうすい塩酸を反応させると二酸化炭素が発生します。この実験を蓋のないピーカーで行った場合、反応が進むにつれてピーカー全体の質量が減少していく様子が観察されます。質量が減少する理由として最も適切な説明を選びなさい。(2023年 宮城公立入試 類似)
- 反応によって発生した二酸化炭素が、気体としてピーカーの外へ放出されたため
 - 反応によって発生した熱により、水溶液中の水の一部が激しく蒸発したため
 - 固体の炭酸カルシウムが塩酸に溶けて液状になり、その体積が減少したため
 - 化学変化が起こる際、反応後の物質の質量の総和は必ず減少するという法則があるため
- 問8 ある地点の気象データにおいて、午前9時には南風が吹き気温が17.8度であったが、午前10時には風向が北北西に変わり気温が16.7度まで急激に低下した。この気象の変化をもたらしたと考えられる前線の名称として最も適切なものはどれか。(2025年 宮城公立入試 類似)
- 温暖前線
 - 寒冷前線
 - 停滞前線
 - 閉塞前線
- 問9 ホウセンカの茎の断面を顕微鏡で観察したとき、道管と師管が束になった維管束が輪のように並んでいる様子が確認できました。この維管束における道管の特徴と位置について説明したものと、最も適切なものを選びなさい。(2023年 宮城公立入試 類似)
- 道管は師管よりも茎の内側にあり、根で吸収した水や肥料分を運ぶ
 - 道管は師管よりも茎の外側にあり、根で吸収した水や肥料分を運ぶ
 - 道管は師管よりも茎の内側にあり、葉で作られた養分を運ぶ
 - 道管は師管よりも茎の外側にあり、葉で作られた養分を運ぶ
- 問10 葉緑体が行う光合成の仕組みについて述べた文として、正しいものはどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
- 光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水から養分と酸素をつくり出す。
 - 光のエネルギーを利用して、酸素と養分から二酸化炭素と水をつくり出す。
 - 熱のエネルギーを利用して、細胞壁を分解して成長に必要なエネルギーを取り出す。
 - 水のエネルギーを利用して、細胞内に蓄えられた不要な物質を細胞膜の外へ排出する。
- 問11 電流計には「5A端子」「500mA端子」「50mA端子」のように、値の異なる複数のマイナス端子が備わっています。流れる電流の大きさが予想できないとき、最初に接続すべき端子とその理由について説明したものと、最も適切なものはどれですか。(2021年 宮城公立入試 類似)
- 電流計の故障を防ぐため、最も大きな電流まで測定できる5A端子に接続する。
 - わずかな電流でも正確に読み取るため、最も小さな50mA端子に接続する。
 - 中間の値である500mA端子に接続し、指針の振れを見てから他の端子を検討する。
 - どの端子を使っても電流計の内部抵抗は同じであるため、つなぎやすい端子に接続する。
- 問12 ある生物の1個の細胞の中に、16本の染色体が含まれているとする。この細胞が細胞分裂を行い、複製された染色体が二つのグループに分かれて細胞の両端に移動し、最終的に2つの新しい細胞ができた。このとき、新しくできた1個の細胞に含まれる染色体の数は何本か。(2023年 宮城公立入試 類似)
- 8本
 - 16本
 - 32本
 - 64本
- 問13 電熱線aと電熱線bを並列につないだ回路において、電圧計と電流計を用いて回路の各部分を測定したとき、並列回路の性質として常に成り立つ説明はどれですか。(2024年 宮城公立入試 類似)
- 各電熱線に加わる電圧は等しく、各道すじを流れる電流の合計が全体の電流と等しくなる
 - 各電熱線に加わる電圧の合計が全体の電圧と等しくなり、各道すじを流れる電流はどれも等しい
 - 各電熱線を流れる電流は、それぞれの電熱線の抵抗の大きさに比例して大きくなる
 - 回路全体の抵抗の大きさは、各電熱線の抵抗の大きさの合計と等しくなる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 凝灰岩	火山噴出物が堆積して形成された岩石は凝灰岩と呼ばれます。砂岩やれき岩も堆積岩の一種ですが、これらは主に流水の作用によって運ばれた砂やれきが堆積したものであり、成分が異なります。また、玄武岩はマグマが地表付近で急激に冷えて固まった火成岩であり、堆積岩である凝灰岩とは成立過程が区別されます。
問2	答え 1 道管	根から吸収された水や肥料分（無機養分）の通り道は道管と呼ばれます。これに対し、葉で作られた養分（有機養分）が通る管は師管と呼ばれ、これらが集まって束になったものを維管束といいます。
問3	答え 1 ポリ塩化ビニルの板と、消しゴム	豆電球が点灯しないのは、その物体が電気を通さない不導体（絶縁体）である場合です。ポリ塩化ビニルはプラスチックの一種であり、消しゴムはゴムからできているため、どちらも不導体です。一方で、鉄、銅、アルミニウムなどの金属や、非金属でも黒鉛（鉛筆の芯）などは電気を通す導体です。
問4	答え 1 遺伝子の組み合わせはaaであり、果肉の色は親（めしべ側）と同じ黄色になる。	果肉は受精卵から育つ組織ではなく、めしべの子房という親の体の一部が成長したものです。そのため、受粉した花粉の遺伝子型がAAであっても、果肉の細胞に含まれる遺伝子の組み合わせは、もともとの親（めしべ側）のaaから変化することはありません。したがって、果肉の色も親と同じ黄色のままとなります。
問5	答え 1 白い沈殿が生じ、混ぜ合わせる硫酸の量を増やし続けても、塩化バリウムが反応しきれば沈殿の質量は一定になる。	塩化バリウムと硫酸の反応では、水に溶けにくい硫酸バリウムという白色の沈殿が生成されます。化学反応は反応物どうしの決まった質量比で行われるため、一方の物質（ここでは塩化バリウム）の量が決まっている場合、もう一方の物質（硫酸）をいくら追加しても、反応相手がなくなった時点で沈殿の生成は止まり、質量は一定となります。
問6	答え 1 震度は各地点での揺れの強さを表し、マグニチュードは地震そのもののエネルギーの大きさ（規模）を表す。	震度は地震によるある地点での揺れの強さを表す尺度であるのに対し、マグニチュードは地震そのものの規模やエネルギーの大きさを表す単位である。1つの地震に対してマグニチュードは1つに決まるが、震度は場所によって異なる。
問7	答え 1 反応によって発生した二酸化炭素が、気体としてピーカーの外へ放出されたため	化学反応の前後で物質全体の質量は変わりませんが、気体が発生する反応を密閉されていない容器で行うと、発生した気体が空気中へ逃げてしまいます。そのため、失われた気体の質量の分だけ、容器全体の質量が減少したように測定されます。
問8	答え 2 寒冷前線	寒冷前線が通過すると、暖気と寒気が入り替わるため、風向が南寄りから北寄りに変化し、気温が急激に低下する。この地点では1時間という短時間で気温が1度以上下がり、風向も北寄りに変化していることから、寒冷前線が通過したと判断できる。
問9	答え 1 道管は師管よりも茎の内側にあり、根で吸収した水や肥料分を運ぶ	茎の維管束において、道管は常に師管よりも中心（内側）に近い場所に位置しています。また、道管の役割は根から吸収した水や肥料分を植物全体に運ぶことであり、葉で作られた養分を運ぶ師管と区別されます。
問10	答え 1 光のエネルギーを利用して、二酸化炭素と水から養分と酸素をつくり出す。	葉緑体が行う光合成は、外部から取り入れた二酸化炭素と水を原料とし、光のエネルギーを使ってデンプンなどの養分（有機物）と酸素を作り出す化学反応です。酸素と養分から二酸化炭素と水を取り出してエネルギーを得る過程は「呼吸」と呼ばれ、主にミトコンドリアで行われるため、光合成の仕組みとは対照的です。
問11	答え 1 電流計の故障を防ぐため、最も大きな電流まで測定できる5A端子に接続する。	流れる電流の大きさが不明な状態で、測定範囲の小さな端子（50mA端子など）に接続すると、予想以上の電流が流れた場合に指針が最大目盛りを大きく超えて振り切れ、電流計が破損する原因となります。安全に測定を行うためには、まず最も大きな電流が測定可能な5A端子から使い始め、指針の振れが小さすぎる場合に、より小さな単位の端子へつなぎ変えるのが正しい手順です。
問12	答え 2 16本	細胞分裂の過程では、まず核の中にある染色体が複製されて一時的に2倍の状態になり、その後、分裂の終期にかけてそれらが二つのグループに分かれて細胞の両端へ移動する。このようにして二つの新しい細胞に均等に分配されるため、分裂後の細胞に含まれる染色体の数は、元の細胞の数である16本から変化せず、一定に保たれる。したがって、8本（半分）や32本（2倍）になることはない。
問13	答え 1 各電熱線に加わる電圧は等しく、各道すじを流れる電流の合計が全体の電流と等しくなる	並列回路では、どの枝分かれした道すじにも電源と同じ大きさの電圧が加わります。一方で、電流は枝分かれした各道すじに分かれて流れるため、それぞれの電流の和が、枝分かれする前の主回路（全体の電流）と一致するという性質があります。また、各道すじを流れる電流は、抵抗が小さいほど流れやすくなるため、抵抗の大きさに反比例します。