

- 問1 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 宮城県公立入試 類似)
1. 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
2. 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
3. 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
4. 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
- 問2 地球よりも外側の公転軌道をまわる火星のような天体の分類名と、地球と火星の距離が数ヶ月の間に大幅に短くなる現象の名称として、正しい組み合わせを選びなさい。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
1. 外惑星、接近
2. 内惑星、逆行
3. 外惑星、日食
4. 内惑星、接近
- 問3 地球よりも太陽に近い軌道を回る金星の公転について説明したものと、最も適切な記述を選びなさい。なお、金星の公転周期は約0.62年であるものとします。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
1. 金星と地球は同じ方向に公転しているが、金星の方が太陽から遠い軌道を回っているため、移動する角度は地球よりも常に小さくなる。
2. 金星の公転周期は地球より短いため、地球が軌道を4分の3周する間に、金星はすでに軌道を1周以上している。
3. 金星の公転周期は地球より長いので、地球が軌道を4分の3周する間に、金星はまだ軌道の半分も進んでいない。
4. 金星は地球と同じ公転周期で太陽の周りを回っているため、数か月が経過しても地球から見た金星の相対的な位置は変化しない。
- 問4 地球全体で発生する地震の震央分布を調査すると、震央の分布は決して一様ではなく、特定の場所に集中していることがわかります。太平洋を取り囲むような地域において、地震が発生する場所とプレートの位置関係について述べたものとして最も適切なものはどれですか。 (2025年 宮城県公立入試 類似)
1. 地震の震央は、プレートの動きに関わらず大陸の中央部に分布している
2. 地震の震央は、プレートの境界から最も遠い場所に分布している
3. 地震の震央は、プレートの内部のみ集中して分布している
4. 地震の震央は、プレートの境界線に沿って密集して分布している
- 問5 電熱線 a に1Vの電圧を加えたときに0.1Aの電流が流れ、電熱線 b に2Vの電圧を加えたときに0.05Aの電流が流れた。それぞれの電熱線の電気抵抗の大きさを比較した説明として、正しいものはどれか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
1. 電熱線 a の方が電気抵抗が大きく、その値は40Ωである
2. 電熱線 a の方が電気抵抗が大きく、その値は10Ωである
3. 電熱線 b の方が電気抵抗が大きく、その値は40Ωである
4. 電熱線 b の方が電気抵抗が大きく、その値は10Ωである
- 問6 透明半球上に1日の太陽の動きを記録する観察において、夏至の日の記録と比較したときの「秋分の日の太陽の通り道」の特徴として適切なものはどれですか。 (2022年 宮城県公立入試 類似)
1. 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも短くなる。
2. 日の出の位置を示す点が、夏至のときの点よりもさらに北側に位置する。
3. 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも長くなる。
4. 透明半球上の太陽の通り道の長さが、夏至のときよりも長くなる。
- 問7 一定量の塩化バリウム水溶液に対して、うすい硫酸を少しずつ加えていく実験の結果について考えます。うすい硫酸を10立方センチメートル加えたときに0.5グラム、20立方センチメートルで1.0グラム、30立方センチメートルで1.5グラムの沈殿が生じました。しかし、硫酸を40立方センチメートル、50立方センチメートルと増やしても、沈殿の質量は1.5グラムのまま変化しませんでした。30立方センチメートルを超えてから沈殿の質量が増加しなくなった理由として、最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 宮城県公立入試 類似)
1. 硫酸の体積が30立方センチメートルを超えると、化学反応の速度が極端に遅くなるため
2. 水溶液が飽和状態になり、硫酸バリウムがそれ以上析出できなくなったため
3. 加えた硫酸が過剰になり、すでに生成していた沈殿を溶かしてしまったため
4. 水溶液中の塩化バリウムがすべて反応しきり、それ以上反応が進まなくなったため
- 問8 不導体であるポリ塩化ビニルやゴムが、電気をほとんど通さない理由として適切な説明はどれですか。 (2021年 宮城県公立入試 類似)
1. 物質の持つ電気抵抗が非常に小さいため、電流を吸い込んでしまう。
2. 物質の中にプラスの電気を持つ粒子が全く存在しないため、電流が流れない。
3. 物質の表面に静電気が発生し、電流の通り道をふさいでしまうため。
4. 物質の持つ電気抵抗が非常に大きいので、電流が流れない。
- 問9 日本の時刻の基準となる標準時子午線は、兵庫県明石市を通る東経135度の経線です。この明石市よりも東に位置する宮城県の観測地点において、太陽が南中する時刻は、日本の標準時（時計の時刻）でどのようになると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 宮城県公立入試 類似)
1. 明石市よりも先に太陽が真南に来るため、12時よりも早い時刻に南中する。
2. 明石市よりも後に太陽が真南に来るため、12時よりも遅い時刻に南中する。
3. 明石市と同じタイミングで太陽が真南に来るため、12時ちょうどに南中する。
4. 経度に関わらず、日本国内であればどこでも12時ちょうどに南中する。
- 問10 植物の分類について、イチョウの特徴をサクラ、イヌワラビ、ゼニゴケと比較して説明した内容として、最も適切なものはどれですか。 (2025年 宮城県公立入試 類似)
1. イヌワラビやゼニゴケと同じく種子をつくらずに増える植物であるが、サクラと同じように子房の中に胚珠を持っている。
2. サクラ、イヌワラビ、ゼニゴケのいずれとも異なり、種子も胞子もつくらずに地下茎だけで仲間を増やす特殊な植物である。
3. サクラと同じく種子をつくる種子植物であるが、サクラと共通して胚珠が子房に包まれている被子植物に分類される。
4. イヌワラビやゼニゴケが胞子で増えるのに対し、イチョウは種子をつくる種子植物であり、さらにサクラと違って子房を持たず胚珠がむき出しである。
- 問11 マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属について調べたところ、「マグネシウムは亜鉛のイオンを含む水溶液に溶け出す」とこと、「銅は亜鉛のイオンを含む水溶液に入れても変化しない」ことがわかりました。これらの金属を陽イオンになりやすい順（イオン化傾向の大きい順）に並べたものとして適切なものはどれですか。 (2025年 宮城県公立入試 類似)
1. 亜鉛 > マグネシウム > 銅
2. マグネシウム > 亜鉛 > 銅
3. マグネシウム > 銅 > 亜鉛
4. 銅 > 亜鉛 > マグネシウム

答え合わせ・解説

問1	答え 2 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2	答え 1 外惑星、接近	火星は地球よりも外側の軌道を公転しているため外惑星に分類されます。地球と火星はそれぞれの公転周期の違いから、約2年2ヶ月ごとに距離が縮まる「接近」という現象が起こります。
問3	答え 2 金星の公転周期は地球より短いため、地球が軌道を4分の3周する間に、金星はすでに軌道を1周以上上している。	惑星の公転周期は太陽に近いほど短くなるという法則があります。地球の公転周期が1年であるのに対し、内惑星である金星の公転周期は約0.62年（約7.4か月）と地球よりも短くなっています。そのため、ある時点から9か月が経過したとき、地球はまだ1周していませんが、金星はすでに軌道を1周し、さらにその先まで移動していることになります。金星の位置を予測する際は、地球と同じ周期で移動すると考えるのではなく、この公転周期の差を考慮しなければなりません。
問4	答え 4 地震の震央は、プレートの境界線に沿って密集して分布している	世界各地で発生した地震の震央を地図上にプロットすると、プレートの境界線に沿って帯状に分布する特徴が見られます。特に太平洋を取り囲むプレートの境界付近では地震が非常に多く発生しており、プレートの境界と地震の発生場所には密接な関係があることがわかります。
問5	答え 3 電熱線 bの方が電気抵抗が大きく、その値は40Ωである	オームの法則（電圧＝抵抗×電流）に基づき、抵抗は「電圧÷電流」の計算式で求められます。電熱線 aの抵抗は $1V \div 0.1A = 10\Omega$ となり、電熱線 bの抵抗は $2V \div 0.05A = 40\Omega$ となります。これらの数値を比較すると、電熱線 bの方が電気抵抗が大きいことがわかります。
問6	答え 3 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも長くなる。	南中高度とは、地平線から太陽までの角度のことです。夏至の日は南中高度が最も高いため、透明半球の頂点（高度90度）に最も近くなります。秋分になると夏至よりも南中高度が下がるため、頂点から太陽までの距離（天頂距離）は夏至のときよりも長くなります。なお、秋分の日のは出は真東であり、夏至の北寄りの日の出位置に比べると南寄りに変化します。また、通日道の長さは昼の長さに比例するため、夏至よりも秋分の方が短くなります。
問7	答え 4 水溶液中の塩化バリウムがすべて反応しきり、それ以上反応が進まなくなったため	化学反応に関係する物質の質量の間には一定の比が成り立ちますが、反応物の一方がなくなると反応はそれ以上進みません。この実験では、硫酸が30立方センチメートルに達した時点で水溶液中の塩化バリウムがすべて反応に使われたため、その後さらに硫酸を加えても（硫酸が過剰な状態になっても）、生成物である硫酸バリウムの質量は一定（定数化）となります。これを反応物どうしの過不足の問題といえます。
問8	答え 4 物質の持つ電気抵抗が非常に大きいため、電流が流れない。	電流の通りにくさを表す数値を電気抵抗といいます。不導体は導体（金属など）に比べて電気抵抗が極めて大きいため、同じ電圧を加えても電流がほとんど流れないという性質を持っています。
問9	答え 1 明石市よりも先に太陽が真南に来るため、12時よりも早い時刻に南中する。	日本の標準時は東経135度（明石市付近）での南中を基準に決められているため、明石市ではおよそ12時に太陽が南中します。宮城県は明石市よりも東にあるため、地球の自転によって明石市よりも早いタイミングで太陽が真南に到達します。したがって、時計の時刻が12時になる前に南中が起こります。
問10	答え 4 イヌワラビやゼニゴケが胞子で増えるのに対し、イチヨウは種子をつくる種子植物であり、さらにサクラと違って子房を持たず胚珠がむき出しである。	イチヨウはマツなどと同じ裸子植物に分類されます。イヌワラビ（シダ植物）やゼニゴケ（コケ植物）は胞子で増えるのに対し、イチヨウは種子をつくる種子植物である点が異なります。また、同じ種子植物であるサクラは、胚珠が子房に包まれている「被子植物」ですが、イチヨウには子房がなく胚珠がむき出しになっているという構造的な違いがあります。
問11	答え 2 マグネシウム > 亜鉛 > 銅	金属が別の金属のイオンを含む水溶液に溶け出す場合、溶け出した金属のほうが「陽イオンになりやすい」ことを示します。マグネシウムが亜鉛イオンの水溶液に溶けたことから、マグネシウムは亜鉛より上位であることがわかります。一方で、銅が亜鉛イオンの水溶液で反応しなかったことから、銅は亜鉛よりも陽イオンになりにくいことがわかります。これらをつなげると、マグネシウム、亜鉛、銅の順位となります。