

問1	イヌワラビなどのシダ植物の特徴について、体のつくりと増え方の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2025年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 根・茎・葉の区別があり、維管束を持っていて、胞子で増える。	2. 根・茎・葉の区別はあるが、維管束は持たず、胞子で増える。	3. 根・茎・葉の区別があり、維管束を持っていて、種子で増える。	4. 根・茎・葉の区別がなく、維管束も持たず、胞子で増える。
問2	炭素を加熱して完全に燃焼させたところ、二酸化炭素が2.2g発生しました。このとき燃焼した炭素の質量として正しいものはどれですか。 (2021年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 0.6g	2. 0.8g	3. 0.3g	4. 1.6g
問3	太陽系を北極側から見下ろしたとき、金星が太陽に対して地球から見て右側の位置にあるとする。このとき、明け方の東の空に見える金星を天体望遠鏡で観察した際の特徴を正しく説明しているものはどれか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 太陽との距離が近いため、三日月のように細く欠けて見える。	2. 太陽の光を正面から受けているため、満月のように丸く見える。	3. 地球から最も遠い位置にあるため、半月よりも大きく見える。	4. 地球から見て太陽の真後ろに位置するため、全く見えない。
問4	ヒトの血液循環において、肺から酸素を多く取り込んだ血液が心臓の左心房へと戻る際に通る血管の名称と、そこを流れる血液の性質の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2022年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 肺静脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる	2. 肺動脈を通り、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる	3. 肺動脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる	4. 肺静脈を通り、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる
問5	地球が公転面に対して垂直な方向から地軸を一定の角度傾けたまま公転することによって、季節ごとに太陽の南中高度や昼夜の長さが変化します。現在の地球の地軸は、公転面に対して垂直な方向から約何度傾いていますか。 (2022年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 35.0度	2. 45.0度	3. 66.6度	4. 23.4度
問6	密閉容器の中で酸化反応を進行させていたところ、反応の勢いが弱まり、温度の上昇が止まりました。ここで容器の蓋を一度開けてから再び閉めたところ、直後に温度が再び急激に上昇し始めました。この理由として考えられる記述を選びなさい。 (2021年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 外部の冷たい空気が入ったことで、物質の熱分解が急激に進んだため	2. 蓋を開けたことで容器内の二酸化炭素がすべて排出され、燃焼が促進されたため	3. 外部から新たな酸素が供給されたことで、中断していた酸化反応が再開したため	4. 容器内の気圧が下がり、物質の融点が低下して反応しやすくなったため
問7	地球の表面を覆うプレートの境界付近では、巨大な地震が頻繁に発生します。このような場所で地震が発生する直接的な原因を説明したものとして、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. プレートの動きによって岩盤にひずみが蓄積され、それが限界に達して岩盤が破壊されるため	2. 海水の重さがプレートの境界に集中し、その圧力によって岩盤が液体に変化するため	3. 太陽の熱によって地表の岩石が膨張し、プレートの境界にある隙間が埋まるため	4. プレートの中央部にある火山が噴火し、その振動が境界付近まで伝わるため
問8	ある地域において、同じ厚さで水平に重なっている地層の広がり調べのため、地点A、B、Cでボーリング調査を行いました。地点Aは地表面の標高が45mで、地表からの深さが5mの地点で鍵層となる凝灰岩の層が見つかりました。地点Bは地表面の標高が50mで、深さが10mの地点で同じ凝灰岩の層が見つかりました。地点Cは地表面の標高が55mで、深さが20mの地点で同じ凝灰岩の層が見つかりました。地点Cが地点Aと地点Bを結んだ線に対して北西の方角に位置しているとき、この地域の地層が低くなっている方角を答えなさい。 (2023年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 北東	2. 南西	3. 北西	4. 南東
問9	湖の透明度が低下した原因である植物プランクトンの大量発生を抑えるため、ミジンコなどの動物プランクトンを食べる小型の魚Aを減らす目的で、さらに大型で魚Aを捕食する魚Bを放流しました。魚Bを放流した直後、湖の中ではどのような変化が起きると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2025年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 魚Bが動物プランクトンを直接食べるため、植物プランクトンを食べる個体が減り、植物プランクトンがさらに増加する。	2. 魚Bを放流しても、魚Aの個体数は変化せず、動物プランクトンの量にも影響は及ばない。	3. 魚Bが植物プランクトンを直接食べることで、湖の透明度がすぐに改善される。	4. 魚Bが魚Aを食べることで魚Aが減り、その結果、魚Aに食べられていた動物プランクトンが増加する。
問10	惑星が衛星や恒星と区別される条件として、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 太陽の周囲を公転しており、十分な質量を持つ天体であること	2. 氷や塵を主成分とし、太陽に近づいたときに長い尾を引くこと	3. 惑星の周囲を公転しており、自らは光を放たないこと	4. 自ら光り輝き、地球から見た時に星座を形作っていること
問11	電源、スイッチ、電流計、電熱線 a、電熱線 b が直列につなげられた回路で、電熱線 b に加わる電圧を正しく測定するための電圧計の配置について述べたものとして、最も適切な説明を選びなさい。 (2024年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 電熱線 a と電熱線 b の間に電圧計を割り込ませ、回路が一本の道筋になるように接続する	2. 電熱線 b を取り外し、その空いた場所に電圧計を置き換えて接続する	3. 電流計の直後に電圧計を配置し、電流計を通った後の電流がすべて電圧計に入るように接続する	4. 電熱線 b の両側の端子に、それぞれ電圧計の端子がつながるように、回路の道筋を枝分かれさせて接続する
問12	ろ紙を敷いた漏斗を用いて混合物を分ける際、液体の飛び散りを防ぎ、効率よく作業を進めるための操作として適切なものはどれか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 漏斗の足の先をピーカーの中央に浮かせ、液体はろ紙のふちギリギリまで一度に注ぐ	2. 漏斗の足の先をピーカーの壁につけて固定し、液体はガラス棒を伝わらせて注ぐ	3. 液体を勢いよく注ぎ、ろ紙の目に詰まった固体を水圧で押し出すようにする	4. ろ紙を漏斗に密着させないよう、乾いた状態のまま隙間を作って液体を注ぐ
問13	炭酸カルシウム（化学式：CaCO ₃ ）は、カルシウム、炭素、酸素という3種類の元素からなる化合物です。これと同様に、3種類の元素で構成されている化合物を次の中から選びなさい。 (2023年 宮城県公立入試 類似)			
	1. 酸化銀	2. 水酸化バリウム	3. 塩化銅	4. 炭酸水素ナトリウム

答え合わせ・解説

問1	答え 1 根・茎・葉の区別があり、維管束を持っていて、胞子で増える。	シダ植物は、ゼニゴケなどのコケ植物とは異なり、根、茎、葉の区別がはっきりしており、水分や養分を運ぶための維管束が発達しているのが特徴です。一方で、種子をつくる植物とは異なり、花を咲かせず、胞子によって仲間を増やします。
問2	答え 1 0.6g	二酸化炭素が生成されるとき炭素と酸素の質量比は3：8であるため、生成される二酸化炭素の割合は $3 + 8 = 11$ となります。つまり、炭素と二酸化炭素の質量比は 3：11 です。発生した二酸化炭素が2.2gであることから、反応した炭素の質量をy(g)とおくと、 $3：11 = y：2.2$ となり、これを解くと $y = 0.6\text{g}$ となります。
問3	答え 1 太陽との距離が近いため、三日月のように細く欠けて見える。	明け方の東の空に見える「明けの明星」のとき、金星は太陽の右側に位置しています。このとき、金星は地球に比較的近い位置にあり、太陽の光が当たっている面のわずかな部分しか地球からは見えないため、三日月のように細く欠けた形状で観察されます。
問4	答え 1 肺静脈を通り、酸素を多く含む動脈血が流れる	心臓から肺へ向かう血管を肺動脈、肺から心臓へ戻る血管を肺静脈と呼ぶ。肺で酸素を受け取った直後の血液は動脈血であり、これが肺静脈を通して心臓の左心房へと運ばれる。血管の名前（静脈）と流れる血液の名称（動脈血）が一致しない点は、入試において非常に重要な観察ポイントである。
問5	答え 4 23.4度	地球は公転面に対して垂直な方向から約23.4度傾いた状態で公転しているため、季節によって太陽の光が当たる角度が変化し、日本のような中緯度地域では四季が生じます。公転面そのものに対しては、90度から23.4度を引いた66.6度の角度で傾いています。
問6	答え 3 外部から新たな酸素が供給されたことで、中断していた酸化反応が再開したため	酸化反応は物質と酸素が結合することで起こるため、密閉容器内では酸素が消費されると反応が停止します。蓋を開けるという操作は、反応に必要な酸素を外部から補充することを意味します。供給された酸素が残っている物質と再び結びつくことで酸化反応が再活性化し、反応熱によって温度が再び上昇します。
問7	答え 1 プレートの動きによって岩盤にひずみが蓄積され、それが限界に達して岩盤が破壊されるため	地球の表面は複数のプレートに分かれており、それらは常に移動しています。プレート同士が押し合ったり、一方がもう一方の下に沈み込んだりする境界付近では、岩盤に巨大な力が加わり「ひずみ」が蓄積されます。このひずみが岩盤の強さの限界を超えたときに、岩盤が急激に破壊されてずれ動くことで、地震が発生します。
問8	答え 3 北西	地層の傾斜を判断するためには、地表の高さではなく、地下にある特定の層（鍵層）自体の標高を算出する必要があります。地点Aの凝灰岩の標高は「標高45m - 深さ5m = 40m」であり、地点Bは「標高50m - 深さ10m = 40m」となります。地点AとBの層の標高が同じであることから、AとBを結ぶ線上に傾きはありません。一方、地点Cの標高は「標高55m - 深さ20m = 35m」となり、地点AやBよりも低くなっています。地点CがA・Bの線から見て北西にあるため、地層は北西に向かって低く傾斜していることがわかります。
問9	答え 4 魚Bが魚Aを食べることで魚Aが減り、その結果、魚Aに食べられていた動物プランクトンが増加する。	食物連鎖において、上位の消費者が増えると、その餌となる下位の生物は捕食されることで減少します。この事例では、最上位となる魚Bが魚Aを捕食することで魚Aの個体数が減少します。すると、それまで魚Aに食べられていた動物プランクトンに対する捕食の圧力が弱まるため、結果として動物プランクトンの個体数が増加に転じます。
問10	答え 1 太陽の周囲を公転しており、十分な質量を持つ天体であること	天体の分類は、何を中心に回っているかや、どのような性質を持つかで決まる。太陽という恒星の周囲を公転し、一定の質量を持つものが惑星と定義される。自ら光るものは恒星、惑星の周りを回るものは衛星、尾を引く特徴を持つものは彗星であり、公転の主軸と天体の物理的性質が識別のポイントとなる。
問11	答え 4 電熱線bの両側の端子に、それぞれ電圧計の端子がつながるように、回路の道筋を枝分かれさせて接続する	電圧計は、測定したい区間の電位の差を測るための器具です。したがって、電熱線bを流れる電流の経路を維持したまま、その両端から電圧計へ導線を引く「並列接続」の形をとらなければなりません。他の選択肢のような接続では、回路の電流を妨げたり、電熱線bそのものに電流が流れなくなったりするため、正しい電圧測定ができません。
問12	答え 2 漏斗の足の先をビーカーの壁につけて固定し、液体はガラス棒を伝わらせて注ぐ	漏斗の足の先をビーカーの壁につけることで、濾過された液体が壁面を静かに伝わり、液体の跳ね返りを防ぐことができます。また、ガラス棒を伝わらせることで、液体がろ紙の端から溢れたり、ろ紙が破れたりするのを防ぎながら、注ぐ量を調節できる。
問13	答え 2 水酸化バリウム	炭酸カルシウムがカルシウム、炭素、酸素の3元素からなるのと同様に、水酸化バリウムはバリウム、酸素、水素という3種類の元素で構成される化合物です。一方、酸化銀（Ag ₂ O）や塩化銅（CuCl ₂ ）は2種類の元素からなり、炭酸水素ナトリウム（NaHCO ₃ ）はナトリウム、水素、炭素、酸素の4種類の元素からなる化合物に分類されます。