

- 問1 イヌワラビなどのシダ植物や、ゼニゴケなどのコケ植物は、種子をつくらずに仲間を増やします。これらの植物が繁殖のために飛散させる、生殖用の細胞を何といますか。 (2025年 宮城公立入試 類似)
1. 孢子 2. 胚珠 3. 花粉 4. 種子
- 問2 夜空に打ち上げられた花火を遠く離れた場所から観察すると、花火が大きく開く光が見えたあとしばらくしてから、「ドン」という音が聞こえてきます。このように光が見えてから音が聞こえるまでに時間差が生じる理由として、最も適切な説明を選びなさい。 (2024年 宮城公立入試 類似)
1. 光の速さが音の速さに比べて非常に速いため 2. 音の速さが光の速さに比べて非常に速いため 3. 光と音の速さは同じだが、光の方が空気中を直進しやすいため 4. 音は光に比べて、空気中の障害物によって進む速度が極端に遅くなるため
- 問3 物質を密閉容器に入れて加熱し、酸化反応を起こさせる実験を行いました。加熱開始から約40分で温度がピークに達しましたが、その後、加熱を続けているにもかかわらず90分時点に向けて温度が緩やかに下がっていきました。この現象が起きた理由として最も適切なものを選択してください。 (2021年 宮城公立入試 類似)
1. 反応に必要な容器内の酸素が消費され、酸化反応の速度が低下したため 2. 実験室の室温が急激に下がり、容器からの放熱量が増えたため 3. 密閉容器の蓋が破損し、内部の熱が外部へ逃げてしまったため 4. 容器内の物質がすべて酸化しきってしまい、反応が完全に終了したため
- 問4 縦軸にエネルギーの大きさ、横軸に時間をとり、摩擦のない斜面を滑り降りる物体のエネルギーの変化を考えます。このときの各エネルギーの挙動を正しく説明しているものはどれですか。 (2023年 宮城公立入試 類似)
1. 位置エネルギーを示す値が曲線的に減少し、運動エネルギーを示す値が曲線的に増加しており、どの時間においても両者の合計は同じ値を示している。 2. 位置エネルギーを示す値が一定の割合で直線的に減少し、運動エネルギーは変化せず、合計の値は時間の経過とともに減少している。 3. 位置エネルギーと運動エネルギーはどちらも時間の経過とともに増加し、合計の値は右肩上がりの直線になっている。 4. 位置エネルギーは一定の値を保ち、運動エネルギーだけが放物線を描いて増加し、合計の値は運動エネルギーと等しくなっている。
- 問5 金属が水溶液中で電子を放出して陽イオンになろうとする性質の強さの序列を何といますか。 (2025年 宮城公立入試 類似)
1. イオン化傾向 2. 電離度 3. 溶解度 4. 酸性度
- 問6 生物の細胞分裂を顕微鏡で観察する際、無色透明な細胞内にある特定の構造をはっきりと見やすくするために用いられる、核や染色体を赤紫色に染める性質を持つ染色液の名前として正しいものを次のうちから選びなさい。 (2023年 宮城公立入試 類似)
1. 酢酸オルセイン溶液 2. ヨウ素液 3. ペネジクト液 4. BTB溶液
- 問7 地球の自転の影響により、観測地点の経度によって太陽が真南に来る時刻である「南中時刻」には違いが生じます。日本国内において、異なる2地点の経度と南中時刻の関係について述べたものとして正しい説明を選びなさい。 (2022年 宮城公立入試 類似)
1. 東にある地点ほど、南中時刻は早くなる。 2. 西にある地点ほど、南中時刻は早くなる。 3. 北にある地点ほど、南中時刻は早くなる。 4. 南にある地点ほど、南中時刻は早くなる。
- 問8 校庭の端で鳴らしたピストルの煙が見えてから、その音が聞こえるまでに0.5秒かかりました。音の速さを秒速340mとし、光の速さは非常に速いため無視できるものとしたとき、ピストルを鳴らした位置から観測者までの距離は何mですか。 (2024年 宮城公立入試 類似)
1. 170m 2. 340m 3. 680m 4. 85m
- 問9 気象現象において、風が吹く根本的な理由と低気圧の性質について述べた文として、最も適切なものを選びなさい。 (2021年 宮城公立入試 類似)
1. 空気は気圧の高い方から低い方へと流れる性質があるため、気圧が最も低い低気圧の中心に向かって風が吹く 2. 空気は気圧の低い方から高い方へと流れる性質があるため、低気圧の中心から周囲に向かって風が吹く 3. 低気圧の中心では温度が急激に上がるため、風が中心から外側に向かって吸い出される 4. 風向きは常に一定であり、低気圧の場所に関係なく常に西から東に向かって空気が引き込まれる
- 問10 火星が地球に接近した際、地球から見た火星が金星のように細く欠けて見えず、常に円形に近い形に見える理由として最も適切なものはどれですか。 (2024年 宮城公立入試 類似)
1. 火星は外惑星であり、接近時には太陽の光を正面から受ける面が地球を向く位置関係になるから 2. 火星は地球から非常に遠いため、どの位置にいても影の部分を観測することができないから 3. 火星は自ら光を放つ恒星と同じ性質を持っており、太陽の光を反射しているわけではないから 4. 火星の公転軌道は地球の公転軌道の内側にあり、常に太陽の光を背後から受けているから
- 問11 伊豆大島のような火山島を構成する岩石のうち、地下のマグマが地表や地表付近にまで上昇し、短い時間で急激に冷えて固まった火成岩の総称を何といますか。 (2022年 宮城公立入試 類似)
1. 火山岩 2. 深成岩 3. 堆積岩 4. 変成岩
- 問12 ろ過という操作によって、液体中の固体を分離することができる理由を、「粒子の大きさ」に着目して説明したものとして正しいものはどれか。 (2024年 宮城公立入試 類似)
1. 液体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、溶けていない固体の粒子はろ紙の隙間よりも大きいため 2. 固体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、液体の粒子がろ紙に吸着されて通り抜けられなくなるため 3. ろ紙を通過する際に固体の粒子同士が結びつき、大きな塊となって表面に残るため 4. 液体の粒子は重力によって加速されるが、固体の粒子はろ紙との摩擦によって静止するため
- 問13 気温と飽和水蒸気量の関係について述べたものとして、正しいものはどれか。 (2024年 宮城公立入試 類似)
1. 気温が上昇すると、空気1m³中に含むことができる水蒸気量の最大質量は増加する。 2. 気温が上昇すると、空気1m³中に含むことができる水蒸気量の最大質量は減少する。 3. 気温が変化しても、空気1m³中に含むことができる水蒸気量の最大質量は常に一定である。 4. 気温が下降すると、空気1m³中に含むことができる水蒸気量の最大質量は増加する。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 胞子	シダ植物やコケ植物は、種子植物と異なり種子をつくらない植物です。これらは、胞子と呼ばれる単細胞の生殖用細胞をつくり、それを周囲に飛散させることで新しい個体を増やし、繁殖を行います。胚珠は将来種子になる部分であり、花粉は受粉に用いられるものであるため、これらは種子をつくる植物に見られる特徴です。
問2	答え 1 光の速さが音の速さに比べて非常に速いため	光の速さは1秒間に約30万km（地球を7周半する速さ）であるのに対し、音の速さは1秒間に約340mです。光の速さが音の速さに比べて圧倒的に速いため、遠くで発生した現象は光としてほぼ瞬時に目に届きますが、音は空気を伝わって耳に届くまでに時間がかかります。
問3	答え 1 反応に必要な容器内の酸素が消費され、酸化反応の速度が低下したため	酸化反応は物質が酸素と結びつく化学変化であり、反応に伴って熱が発生します。しかし、密閉容器内では供給される酸素の量に限りがあるため、反応が進むにつれて酸素の減少が起こります。その結果、酸化の反応速度が低下し、発生する熱量よりも外部へ逃げる熱量の方が大きくなることで、グラフ上の温度は下降に転じます。
問4	答え 1 位置エネルギーを示す値が曲線的に減少し、運動エネルギーを示す値が曲線的に増加しており、どの時間においても両者の合計は同じ値を示している。	物体が滑り降りる際、時間とともに速さの増え方が変化するため、位置エネルギーと運動エネルギーは直線ではなく曲線的に変化します。しかし、どのような瞬間であっても力学的エネルギーの保存が成り立つため、位置エネルギーの減少分と運動エネルギーの増加分は相殺され、合計値は常に一定の高さ（水平な直線）を維持します。
問5	答え 1 イオン化傾向	金属の種類によって、水溶液中でのイオンのなりやすさは決まっています。この陽イオンへのなりやすさを並べた順位をイオン化傾向と呼びます。この傾向が強いほど、その金属は電子を放出して陽イオンとして溶け出しやすく、逆に傾向が弱い金属はイオンの状態から金属として析出しやすくなります。
問6	答え 1 酢酸オルセイン溶液	細胞の中にある核や、細胞分裂の際に見られる染色体は、本来は無色透明であり、そのままでは顕微鏡で観察することが困難です。酢酸オルセイン溶液や酢酸カーミン溶液などの染色液は、これらの構造を赤紫色に染める性質を持っているため、観察の際にこれらを滴下することで形や位置をはっきりと捉えることができるようになります。
問7	答え 1 東にある地点ほど、南中時刻は早くなる。	地球は西から東へと自転しているため、より東に位置する地点の方が先に太陽の正面へと回り込みます。そのため、経度が東に寄っている地点ほど、太陽が真南に来る「南中時刻」は早い時刻になります。
問8	答え 1 170m	光の速さは非常に速いため、ピストルが鳴った瞬間に光（煙）が見えたと考えます。音が届くまでに0.5秒かかっているため、音の速さである秒速340mに、かかった時間である0.5秒をかけることで距離を求めます。 $340 \times 0.5 = 170$ となり、距離は170mとなります。
問9	答え 1 空気は気圧の高い方から低い方へと流れる性質があるため、気圧が最も低い低気圧の中心に向かって風が吹く	風は、気圧の差（圧力勾配）によって生じます。空気には気圧の高いところから低いところへ移動しようとする性質があるため、周囲よりも気圧が低い「低気圧」の中心部に向かって、周囲の空気が流れ込む現象が発生します。
問10	答え 1 0 火星は外惑星であり、接近時には太陽の光を正面から受ける面が地球を向く位置関係になるから	火星は地球の外側を公転する外惑星です。地球との距離が近づく「接近」のとき、位置関係は「太陽—地球—火星」の順に並びます。このとき、地球から見る火星の面はちょうど太陽の光を正面から受けているため、月でいう満月のような状態となり、半分以上欠けて見えるようなことはありません。
問11	答え 1 1 火山岩	マグマが地表や地表付近で急激に冷却されて形成される火成岩は火山岩と呼ばれます。これに対し、地下深くで長い時間をかけてゆっくりと冷えて固まる火成岩は深成岩と呼ばれ、冷却速度の違いによって岩石の組織に差が生じます。
問12	答え 1 2 液体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、溶けていない固体の粒子はろ紙の隙間よりも大きいため	ろ紙には目に見えないほど小さな隙間が無数に空いている。液体や溶媒に溶けている物質の粒子はこの隙間を通り抜けることができるが、溶けずに残っている固体の粒子は隙間よりも大きいため、通り抜けることができず、ろ紙の上に残る。この性質の違いを利用して分離が行われる。
問13	答え 1 3 気温が上昇すると、空気1m ³ 中含むことができる水蒸気の最大質量は増加する。	飽和水蒸気量は気温に依存しており、気温が高くなるほど空気1m ³ が保持できる水蒸気の最大質量は大きくなります。逆に、気温が下がると保持できる限界量が小さくなるため、水蒸気が凝結しやすくなります。