

問1 肺胞と柔毛はどちらも、その表面が網目状の毛細血管によって細かく覆われています。この構造を通じて行われる、それぞれの場所での物質の移動について述べたものとして正しいものを選びなさい。 (2019年 岩手県公立入試 類似)

1. 肺胞では養分を血液中に取り込み、柔毛では酸素を毛細血管から消化管内へ放出する
2. 肺胞では呼吸によって酸素を血液中に取り込み、柔毛では消化された養分を血液中などに吸収する
3. 肺胞では二酸化炭素を血液中に取り込み、柔毛では不要な物質を消化管内へ排出する
4. 肺胞では血液中の水分を空気中へ放出し、柔毛では血液中の酸素を吸収する

問2 地球や火星などの天体が持つ特徴と、それらの天体の分類について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2016年 岩手県公立入試 類似)

1. 細長い楕円軌道で公転し、太陽に近づくときガスやちりの尾を出す天体である。
2. 惑星の周囲を公転し、太陽の光を反射して光って見える天体である。
3. 自ら光を放つ天体であり、銀河の中心を公転している。
4. 自ら光を放つ恒星の周囲を公転している天体である。

問3 ある地点の気象観測において、それまで吹いていた南寄りの風が急に北西寄りの風になり、同時に気温が短時間で大幅に低下して気圧が上昇し始めました。このとき、この地点を通過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ですか。 (2021年 岩手県公立入試 類似)

1. 温暖前線
2. 停滞前線
3. 閉塞前線
4. 寒冷前線

問4 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱し、熱分解させたときに発生する3種類の物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2018年 岩手県公立入試 類似)

1. 酸化ナトリウム、水素、二酸化炭素
2. 酸化ナトリウム、水、酸素
3. 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素
4. 炭酸ナトリウム、水素、二酸化炭素

問5 アンモニアを満たした丸底フラスコを用意し、少量の水を入れたスポイトを差し込みます。スポイトから水をフラスコ内に入れると、下のビーカーからフェノールフタレイン溶液を加えた水がガラス管を通して吸い上げられ、フラスコ内で噴水となりました。このとき観察される噴水の色は何色ですか。 (2016年 岩手県公立入試 類似)

1. 赤色
2. 青色
3. 黄色
4. 無色

問6 硫酸と水酸化バリウム水溶液を反応させたときに生じる、水に溶けにくい白色の沈殿の物質名と化学式の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2025年 岩手県公立入試 類似)

1. 塩化バリウム (BaCl₂)
2. 亜硫酸バリウム (BaSO₃)
3. 硫酸バリウム (BaSO₄)
4. 硫化バリウム (BaS)

問7 日食の進行に合わせて太陽が欠けていく様子を模式図にしたとき、地球・月・太陽の三つの天体は一直線上に並びます。このとき、太陽の近くに金星が観測されたとします。この状況における「地球から天体までの距離」に関する記述として、正しい原理に基づいているものはどれですか。 (2020年 岩手県公立入試 類似)

1. 金星は地球の内側を公転する惑星であるため、いかなる時も太陽より地球に近い距離にある。
2. 太陽は月よりも地球に近いので、太陽の光によって月の影が地球に投影される。
3. 金星は太陽の近くに見える場合、金星は常に月よりも地球に近い距離に位置している。
4. 月は地球の衛星であり、太陽や金星といった惑星・恒星よりも圧倒的に地球に近い距離にある。

問8 脊椎動物は、外界の温度が変化しても体温を一定に保つことができるグループと、周囲の温度変化に伴って体温が変化するグループに分けられます。鳥類と哺乳類に共通する、体温を一定に保つことができる特性を持つ動物を何といいますか。 (2021年 岩手県公立入試 類似)

1. 変温動物
2. 草食動物
3. 脊椎動物
4. 恒温動物

問9 ストロボ装置を用いて、摩擦のない水平なレール上を転がる小球の運動を連続写真として記録しました。記録された写真における小球の像の状態について、小球が等速直線運動をしていることを正しく説明しているものはどれですか。 (2021年 岩手県公立入試 類似)

1. 隣り合う小球の像の間隔が、時間の経過とともに次第に狭くなっている。
2. 隣り合う小球の像の間隔が、時間の経過とともに次第に広がっている。
3. 隣り合う小球の像の間隔が、どの区間においても常に一定である。
4. 小球の像がすべて同じ位置に重なって記録されており、動いていない。

問10 気温25℃、湿度60%の空気1立方メートルを、5℃まで冷やしたときに発生する水滴は何gですか。なお、25℃における飽和水蒸気量は23.1g/立方メートル、5℃における飽和水蒸気量は6.8g/立方メートルとし、計算結果は小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。 (2023年 岩手県公立入試 類似)

1. 6.3g
2. 16.3g
3. 7.0g
4. 7.1g

問11 熱の伝わり方である「伝導」「対流」「放射」について説明した次の文のうち、正しいものはどれか。 (2017年 岩手県公立入試 類似)

1. 放射による熱の伝わり方は、空気や水などの流体がない場所では起こらない
2. 伝導は、金属などの固体を温めたときに、物質が移動することによって熱を伝える
3. 放射は、熱を伝えるための物質が全く存在しない真空の状態でも熱を伝えることができる
4. 対流は、熱源から離れた場所へ物質を介さずに直接エネルギーが届く現象である

問12 温度が上昇することで、物質を構成する粒子の運動が激しくなる現象を何といいますか。また、その現象が物質の体積に与える影響として適切な記述を選びなさい。 (2020年 岩手県公立入試 類似)

1. この現象を熱運動といい、粒子が激しく動き回ることによって粒子間の距離が大きくなり、体積が増大する。
2. この現象を拡散といい、粒子が均一に広がろうとする性質によって、粒子一つ一つの体積が増大する。
3. この現象を熱運動といい、粒子が激しく動き回ることによって粒子どうしが強く引き合い、体積が減少する。
4. この現象を対流といい、温められた粒子が上部へ移動することで、物質全体の質量と体積が増大する。

問13 北極圏の平均氷面積は、1970年代の約701万平方キロメートルから、2020年代には約424万平方キロメートルへと大幅に減少しています。このような観測結果をもたらしている直接的な原因として、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 岩手県公立入試 類似)

1. 二酸化炭素などの温室効果ガスが増加し、地球全体の気温が上昇して氷が融解したため。
2. 森林の増加によって二酸化炭素が吸収され、地表の温度が急激に変化したため。
3. 大気中の窒素が急激に増加し、北極付近の熱を吸収して氷を溶かしたため。
4. 気温の上昇に伴い、空気中の飽和水蒸気量が小さくなったことで、氷が激しく蒸発したため。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 肺胞では呼吸によって酸素を血液中に取り込み、柔毛では消化された養分を血液中などに吸収する	肺胞は肺の中にあり、外気から取り込んだ酸素を血液中に送り、逆に血液中の二酸化炭素を空气中へ出す「ガス交換」を担っています。一方、小腸の柔毛は、食物が分解されてできた養分（ブドウ糖やアミノ酸など）を血液やリンパ管へ取り込む役割を持っています。どちらも毛細血管と接する面積を増やすことで、この移動をスムーズにしています。
問2	答え 4 自ら光を放つ恒星の周囲を公転している天体である。	惑星は自分自身で光を放つことはありませんが、太陽という恒星の光を反射して輝いています。また、恒星の周囲を公転していることが定義の重要な要素です。惑星の周囲を回るものは衛星、尾を持つものは彗星であり、それぞれ公転の対象や特徴が異なります。
問3	答え 4 寒冷前線	寒冷前線は寒気が暖気を押し上げながら進む前線であるため、通過後は暖気から寒気へと空気が入れ替わり、気温の急激な低下が起こります。また、前線の通過に伴い風向が南寄りから北寄り（北西など）に変化し、密度の大きい寒気が入ってくことで気圧が上昇し始めるのが特徴です。
問4	答え 3 炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、熱によって物質が分解される「熱分解」という化学変化が起こります。このとき、固体の炭酸ナトリウム、液体の水、気体の二酸化炭素の3つの物質が生成されます。水素や酸素、酸化ナトリウムが生成されることはありません。
問5	答え 1 赤色	アンモニアは極めて水に溶けやすい気体であり、水に溶けるとアルカリ性を示します。ピーカー内の水にはフェノールフタレイン溶液が含まれており、吸い上げられた水がフラスコ内のアンモニアと接触して溶け込むことで、瞬時に強いアルカリ性の水溶液に変化します。このため、フェノールフタレイン溶液が反応して赤色の噴水が見られるようになります。
問6	答え 3 硫酸バリウム（BaSO ₄ ）	硫酸（H ₂ SO ₄ ）と水酸化バリウム（Ba(OH) ₂ ）が反応すると、酸の陰イオンである硫酸イオン（SO ₄ ²⁻ ）とアルカリの陽イオンであるバリウムイオン（Ba ²⁺ ）が結びついて、水に溶けにくい白色の沈殿である硫酸バリウム（化学式：BaSO ₄ ）が生成します。
問7	答え 4 月は地球の衛星であり、太陽や金星といった惑星・恒星よりも圧倒的に地球に近い距離にある。	日食という現象が成立するためには、月が地球と太陽の間にある必要があります。月は地球の周りを回る衛星であり、約38万kmという距離にあります。これに対し、太陽は約1億5000万km、この時の金星はさらにそれ以上の距離に位置しています。したがって、地球から最も近い天体は月であり、次に太陽、金星という距離関係が成立します。
問8	答え 4 恒温動物	外界の温度に関わらず体温をほぼ一定に保つことができる仕組みを持つ動物を恒温動物と呼びます。脊椎動物の中では、鳥類と哺乳類がこの特性を持っており、寒冷な地域や温度変化の激しい環境でも活動を維持することに適しています。
問9	答え 3 隣り合う小球の像の間隔が、どの区間においても常に一定である。	物体が一定の速さで移動している場合、ストロボの発光という一定の時間ごとに進む距離も常に同じになります。したがって、連続写真における像の間隔が一定に保たれていることが、等速直線運動の特徴となります。間隔が広がる場合は速さが増していることを、狭まる場合は速さが減少していることを表します。
問10	答え 4 7.1g	まず25℃の空気に含まれる水蒸気量を求めます（ $23.1 \times 0.6 = 13.86\text{g}$ ）。次に、5℃まで下げた際に空気が保持できる限界量（飽和水蒸気量）である6.8gを引きます。計算式は $13.86 - 6.8 = 7.06$ となり、小数第2位を四捨五入して7.1gとなります。保持できなくなった水蒸気が凝結して水滴となります。
問11	答え 3 放射は、熱を伝えるための物質が全く存在しない真空の状態でも熱を伝えることができる	伝導と対流は、熱を運ぶための物質（固体、液体、気体）を必要とする。一方、放射は熱源から電磁波（赤外線など）としてエネルギーが放出される現象であるため、物質が存在しない真空の状態でも熱を伝えることができる唯一の仕組みである。
問12	答え 1 この現象を熱運動といい、粒子が激しく動き回することで粒子間の距離が大きくなり、体積が増大する。	物質を構成する粒子が、その物質の持つ熱エネルギーによって不規則に運動することを熱運動と呼びます。温度が高くなるとこの熱運動がより激しくなり、粒子が互いにはねのけ合うようにして占有する空間を広げるため、物質の体積は増大します。このとき、粒子自体の大きさや重さは一切変化しない点に注意が必要です。
問13	答え 1 二酸化炭素などの温室効果ガスが増加し、地球全体の気温が上昇して氷が融解したため。	北極圏の氷面積の減少は、地球温暖化の進行を裏付ける重要な指標の一つです。石炭や石油などの化石燃料の消費によって排出された二酸化炭素が、熱を蓄える「温室効果」を強め、北極圏の気温を上昇させることで氷の融解を加速させています。なお、空気の約78%を占める窒素は温室効果ガスではなく、また気温が上がると飽和水蒸気量は大きくなるため、これらを選択する考え方は誤りです。