

- 問1 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2 空気の湿り具合に関わる用語で、空気1m³の中を含むことができる水蒸気の最大質量のことを何というか、名称を答えなさい。(2024年 宮城公立入試 類似)
1. 露点
 2. 湿度
 3. 飽和水蒸気量
 4. 蒸散量
- 問3 太陽から地球までの平均距離を1.00天文単位とし、太陽から放たれた光が地球に届くまでにかかる時間を500秒とします。太陽から海王星までの距離が30.11天文単位であるとき、太陽から放たれた光が海王星に届くまでにかかる時間として、計算上最も適切な数値を選びなさい。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. 約500秒
 2. 約1900秒
 3. 約15055秒
 4. 約150000秒
- 問4 顕微鏡でミジンコを詳細に観察したところ、体内に「腸」などの特定の役割を持つ部分が確認でき、エサであるケイソウを食べて消化している様子が見られました。また、有性生殖による受精卵を持っている個体も観察されました。これらの観察事実から導き出されるミジンコの特徴として最も適切なものはどれですか。(2025年 宮城公立入試 類似)
1. 複数の細胞からなり、特定の役割を持つ器官を備えた多細胞生物である。
 2. 1つの細胞の中に生命活動に必要なすべての機能を持つ単細胞生物である。
 3. 細胞の中に核を持たず、器官などの複雑な構造が一切見られない生物である。
 4. 葉緑体を持っており、光合成によって自ら栄養分を作り出すことができる生物である。
- 問5 エンドウの花のように、複数の花弁が重なり合って内部の雄蕊（おしべ）や雌蕊（めしべ）を包み込んでいる植物では、その花の中で作られた花粉が同じ花の雌蕊に付着して受粉が行われます。このような受粉の形式を何といいますか。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. 自家受粉
 2. 他家受粉
 3. 虫媒受粉
 4. 風媒受粉
- 問6 亜鉛板を硫酸亜鉛水溶液に、銅板を硫酸銅水溶液にそれぞれ浸し、セロハンチューブで隔てて接続したダニエル電池において、外部回路における電流の流れる向きと各電極の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 銅板がプラス極となり、電流は銅板から亜鉛板に向かって流れる。
 2. 銅板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板に向かって流れる。
 3. 亜鉛板がプラス極となり、電流は亜鉛板から銅板に向かって流れる。
 4. 亜鉛板がマイナス極となり、電流は亜鉛板から銅板に向かって流れる。
- 問7 密閉された簡易真空容器の中に、少量の空気を入れて口を閉じたゴム風船を入れます。容器内の空気をポンプで抜いていき、容器の中の気圧を下げたとき、ゴム風船の状態はどのように変化しますか。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. 風船が膨らんで、体積が大きくなる
 2. 風船がしぼんで、体積が小さくなる
 3. 風船の体積は変わらず、形だけが変化する
 4. 風船の体積は変わらず、容器内の温度だけが急上昇する
- 問8 伊豆大島の火山において、将来の噴火に備えた予測（ハザードマップ）を作成したところ、山頂火口を中心に東西方向へ火山灰が降る可能性が高い区域が広がっていることがわかりました。このように特定の方向に火山灰の堆積範囲が広がる理由として、最も適切なものはどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 火山灰が放出される勢いは、火口の形状によって東西方向に限定されるから
 2. 日本付近の上空では、季節や高度によって変化する風向きの影響を強く受けるから
 3. 火山灰は非常に重いので、風の影響を全く受けずに重力に従って堆積するから
 4. 地球が自転しているため、火山灰は常に赤道に近い南方へ流されるから
- 問9 硫酸銅水溶液などの電気分解において、水溶液中の銅イオンが電極の表面で金属の銅となって析出する際、銅イオンにはどのような変化が起きていますか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 電極から電子を受け取り、銅原子に変化している
 2. 電極へ電子を放出し、銅原子に変化している
 3. 電極から陽子を受け取り、銅原子に変化している
 4. 電極へ陽子を放出し、銅原子に変化している
- 問10 呼吸を吹き込んで黄色になったBTB溶液を2つの試験管に分け、一方にはオオカナダモを入れて光を当て、もう一方は何も入れずに光を当てました。数時間後、オオカナダモを入れた試験管の溶液だけが青色に変化した理由を、二酸化炭素の性質に着目して説明したものととして適切なものはどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 植物が光合成によって水中の二酸化炭素を吸収し、溶液中の二酸化炭素が減少したため。
 2. 植物が呼吸によって水中の二酸化炭素を放出し、溶液中の二酸化炭素が増加したため。
 3. 光の熱によって水中の二酸化炭素が気体となって空気中に逃げ、酸性が強まったため。
 4. 植物からアルカリ性の成分が分泌され、水中の二酸化炭素が中和されて消滅したため。
- 問11 ビーカーに入れたBTB溶液を加えたいすい硝酸に対して、ガラス棒を伝わらせてうすい水酸化カリウム水溶液を少しずつ滴下していく実験を行います。滴下を続け、水溶液中の水酸化物イオンが水素イオンよりも多くなったとき、水溶液の色は何色に変化しますか。(2024年 宮城公立入試 類似)
1. 黄色から緑色を経て青色に変化する
 2. 青色から緑色を経て黄色に変化する
 3. 無色から赤色に変化する
 4. 赤色から無色に変化する
- 問12 対立形質をもつ純系の親をかけ合わせたととき、子の世代（雑種第一代）において、表面に現れる方の形質を何というか。現在の教科書で用いられる名称も含めて答えなさい。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. 優性形質（顕性形質）
 2. 劣性形質（潜性形質）
 3. 中間形質
 4. 不完全優性
- 問13 金属の還元反応が起こる仕組みについて述べたものとして、科学的に正しい説明を選びなさい。(2025年 宮城公立入試 類似)
1. 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた電子を受け取ることで発生する。
 2. 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた陽子を受け取ることで発生する。
 3. 水溶液中の金属イオンが、電子をさらに失うことで金属の単体に変化する。
 4. 水溶液中の金属イオンと、加えられた金属の原子核が結合することで発生する。

答え合わせ・解説

問1	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2	答え 3 飽和水蒸気量	空気中に存在できる水蒸気量には温度ごとに限界があり、空気1m ³ あたりの限界の質量を「飽和水蒸気量」と呼びます。この値は気温によって変化し、一般に気温が高いほど大きくなります。
問3	答え 3 約15055秒	宇宙空間における光の速さは一定であるため、光が到達するまでの時間は天体間の距離に比例します。地球までの距離（1.00天文単位）で500秒かかる場合、海王星までの距離（30.11天文単位）に光が届く時間は、500秒に30.11を掛けた15055秒として算出されます。
問4	答え 1 複数の細胞からなり、特定の役割を持つ器官を備えた多細胞生物である。	ミジンコの体内に腸などの「器官」が存在することは、多くの細胞が分業して体を構成していることを示しており、これは多細胞生物の大きな特徴です。単細胞生物は1つの細胞ですべての役割（摂食、排泄、生殖など）をまかなうため、多細胞生物のような組織や器官を持ちません。また、ケイソウを食べていることから、光合成を行う植物的な特徴ではなく、他の生物を摂取する動物的な特徴を持っていることも分かります。
問5	答え 1 自家受粉	一つの花の中で、雄蕊で作られた花粉が同じ花の雌蕊に付着することを自家受粉といいます。これに対し、別の個体の花粉が雌蕊に付着することを他家受粉といいます。
問6	答え 1 銅板がプラス極となり、電流は銅板から亜鉛板に向かって流れる。	ダニエル電池において、亜鉛は銅よりもイオンになりやすい性質を持つため、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになります。このため、電子を放出する亜鉛板がマイナス極となり、電子を受け取る反応が起こる銅板がプラス極となります。電流の向きはプラス極からマイナス極へと流れると定義されているため、外部回路ではプラス極である銅板からマイナス極である亜鉛板へと電流が流れます。
問7	答え 1 風船が膨らんで、体積が大きくなる	容器内の空気を抜くと、ゴム風船を外側から押していた空気の圧力が小さくなります。すると、風船の内側から押し返す空気の力が相対的に強くなるため、風船は膨張し、体積が増加します。
問8	答え 2 日本付近の上空では、季節や高度によって変化する風向きの影響を強く受けるから	火山灰が降り積もる地域は、上空で吹く風の方向（風向き）によって決定されます。日本付近の上空では一年を通じて西から東へと偏西風が吹いていますが、季節や高度によって風向きは変化します。伊豆大島の予測において東西に範囲が広がっているのは、これらの卓越する風向きを考慮し、風下となる可能性が高い地域を示しているためです。
問9	答え 1 電極から電子を受け取り、銅原子に変化している	銅イオンはプラスの電気を帯びた陽イオンであり、陰極からマイナスの電気を持つ電子を受け取ることで、電気的に中性な銅原子へと変化します。このように、物質が電子を受け取る化学変化を還元と呼びます。
問10	答え 1 植物が光合成によって水中の二酸化炭素を吸収し、溶液中の二酸化炭素が減少したため。	光が当たる環境では、植物は呼吸も行いますが、それを上回る規模で光合成を行います。光合成には二酸化炭素が必要であるため、水中に溶けていた二酸化炭素が消費されて減少します。酸性の原因である二酸化炭素がなくなることで、溶液の液性が酸性から中性を経てアルカリ性側へと変化するため、BTB溶液の色は青色に変わります。
問11	答え 1 黄色から緑色を経て青色に変化する	BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示します。最初は酸性の硝酸が入っているため黄色ですが、アルカリ性の水酸化カリウム水溶液を滴下することで中和が進み、中性を超えて水酸化物イオンが過剰（アルカリ性）になると、液の色は青色に変化します。
問12	答え 1 優性形質（顕性形質）	対立形質をもつ純系の親どうしをかけ合わせると、子には両方の親から遺伝子が伝わるが、形質としては一方の親の形質のみが現れる。このとき、子に現れる方の形質を優性形質（または顕性形質）と呼び、現れない方の形質を劣性形質（または潜性形質）と呼ぶ。
問13	答え 1 水溶液中の金属イオンが、加えられた金属から移動してきた電子を受け取ることで発生する。	金属の原子は電子を失うと陽イオンになりますが、逆に陽イオンの状態である金属イオンが電子を受け取ると、元の金属の性質を持った単体に戻ります。化学反応において、電子のやり取りを伴わずに原子核内の陽子が移動することはありません。