

問1 天気図において、高気圧と低気圧が西から東へ列をなして進んでいる状況が観察されるとき、日本付近で予想される天気の変化について正しく述べたものはどれか。 (2017年 山形県公立入試 類似)

1. 乾燥した晴天の日が、一つの季節を通じて一か月以上継続する
2. 前線が停滞することで、同じ地域で一週間以上にわたって雨が降り続く
3. 高気圧と低気圧が交互に通過し、数日おきに晴れと雨が繰り返される
4. 強い勢力を保ったままの台風が、次々と日本列島を縦断する

問2 太陽の黒点を数日間にわたって継続して観察したところ、記録用紙上において、右側（東）から左側（西）に向かって黒点が移動していく様子が確認されました。この観察結果から導き出される結論として、最も適切なものはどれですか。 (2026年 山形県公立入試 類似)

1. 太陽の表面にある黒点自体が不規則に動き回っている。
2. 地球が太陽のまわりを公転している。
3. 太陽がそれ自身の軸を中心として回転している。
4. 太陽が地球のまわりを公転している。

問3 イワシなどの魚類やアサリなどの貝類は、共通して水中で呼吸を行うための器官を持っています。水中に溶けている酸素を体内に取り入れ、二酸化炭素を体外に排出するはたらきを持つこの器官の名称を答えなさい。 (2024年 山形県公立入試 類似)

1. 肺
2. 皮膚
3. 気門
4. えら

問4 水とエタノールの混合物を加熱して蒸留を行い、留出した液体を順番に3つの試験管X、Y、Zに集めました。それぞれの液体の密度を測定したところ、Xは0.83g/cm³、Yは0.90g/cm³、Zは1.00g/cm³となりました。純粋なエタノールの密度を0.79g/cm³、水の密度を1.00g/cm³としたとき、試験管Xに集まった液体の成分の状態を説明したものとして適切なものはどれですか。 (2022年 山形県公立入試 類似)

1. 不純物を全く含まない、純粋なエタノールである
2. 不純物を全く含まない、純粋な水である
3. エタノールを主成分とするが、水も含まれている混合物である
4. 水を主成分とするが、エタノールも含まれている混合物である

問5 植物のジャガイモが、種子（しゅし）による受粉ではなく、親の「いも」から芽を出して増えるような無性生殖において、子が親と全く同じ形質を持つようになる理由として、最も適切なものはどれですか。 (2023年 山形県公立入試 類似)

1. 減数分裂が行われることで、親から子へ受け継がれる染色体の数が半分に調節されるため
2. 受精を行わず、親の体細胞が分裂して増えることで、親と同じ遺伝子が子に引き継がれるため
3. 受精によって異なる個体の遺伝子が混ざり合い、新しい遺伝子の組み合わせがつけられるため
4. 親が成長する過程で獲得した性質が、そのまま子に反映されるように遺伝子が作り替えられるため

問6 電源装置と豆電球を導線でつなぎ、ピーカーに入れた液体に2本の電極を差し込んだ回路を作成した。この装置において、豆電球が点灯する物質の水溶液として最も適切なものはどれか。 (2021年 山形県公立入試 類似)

1. エタノールの水溶液
2. ショ糖（砂糖）の水溶液
3. 食塩（塩化ナトリウム）の水溶液
4. 精製水（純粋な水）

問7 鉄粉と硫黄の粉末を過不足なく反応させて硫化鉄を合成する実験において、鉄粉1.75gに対しては硫黄1.00gが、鉄粉3.50gに対しては硫黄2.00gが、鉄粉5.25gに対しては硫黄3.00gがそれぞれ必要であることが分かりました。このとき、鉄粉7.00gをすべて反応させて硫化鉄を作るために必要な硫黄の質量は何gか、求めなさい。 (2019年 山形県公立入試 類似)

1. 4.00g
2. 8.00g
3. 5.00g
4. 3.50g

問8 太陽からの並行な光が右側から差し込み、その中を月が公転しています。月がちょうど太陽と地球の間に位置したとき、地球から月を見ることはほとんどできません。この「新月」の状態において、月が目えない理由を原理に基づき説明したものを選びなさい。 (2019年 山形県公立入試 類似)

1. 月が太陽に近すぎて、太陽の熱によって月の光がかき消されるため。
2. 地球の影の中に月が完全に入り込んでしまい、光が届かないため。
3. 太陽の光を反射している面がすべて地球とは反対側を向いているため。
4. 月が地球から最も遠い位置に移動し、反射光が地球まで届かなくなるため。

問9 小腸の内壁に存在する、ひだの表面を覆う無数の小さな突起の名称として適切なものを答えなさい。 (2024年 山形県公立入試 類似)

1. ひだ
2. 肺胞
3. 柔毛
4. 感覚毛

問10 鉄と硫黄を加熱して得られた硫化鉄に希塩酸を加えたとき、発生する気体の性質について述べたものとして適切なものはどれか、選びなさい。 (2019年 山形県公立入試 類似)

1. 石灰水を白く濁らせる性質がある。
2. 非常に水に溶けやすく、特有の刺激臭がある。
3. 特有の卵の腐ったような臭いがある。
4. 無色、無臭で、火を近づけると爆発して燃える。

問11 植物が光合成を行う際、空気中から気孔を通じて取り入れ、水とともにデンプンなどの有機物を合成するための原料となる気体は何ですか。 (2019年 山形県公立入試 類似)

1. 酸素
2. 窒素
3. 水素
4. 二酸化炭素

問12 ある重さの荷物を決まった高さまで引き上げる作業において、2.5Nの力でひもを40cm引くという仕事を行いました。この仕事を、装置を工夫して「力の大きさは変えずに、かかる時間を半分に短縮」して行った場合、仕事率はもとの場合と比較してどうなりますか。 (2024年 山形県公立入試 類似)

1. 仕事率はもとの半分（0.5倍）になる
2. 仕事率は変わらない
3. 仕事率はもとの2倍になる
4. 仕事率はもとの4倍になる

問13 気温と飽和水蒸気量の関係を示すグラフにおいて、実際の水蒸気量が少ない空気ほど、飽和水蒸気量を示す曲線と交わる温度（露点）が低温側に移動するのはなぜですか。その理由として適切なものを選びなさい。 (2021年 山形県公立入試 類似)

1. 飽和水蒸気量は気温が下がるほど増加するという性質があるため
2. 水蒸気量が少ないと、温度を大きく下げて飽和水蒸気量を減少させなければ、実際の水蒸気量と一致しないため
3. 水蒸気量が少ないと、空気の体積が膨張し、水蒸気が水滴になりにくい性質があるため
4. 水蒸気量が少ないほど、空気中の水蒸気が凝結するために必要なエネルギーが大きくなるため

答え合わせ・解説

問1	答え 3 高気圧と低気圧が交互に通過し、数日おきに晴れと雨が繰り返される	高気圧に覆われると空気は下降気流となり雲ができにくいため晴天になり、逆に低気圧が近づくと上昇気流によって雲が発達し雨が降りやすくなる。春や秋にはこれらが西から東へ順次移動してくるため、通過するタイミングに合わせて天気が周期的に変化する。これは移動性高気圧と低気圧が列をなして進むことによる典型的な気象現象である。
問2	答え 3 太陽がそれ自身の軸を中心として回転している。	黒点が太陽の円盤上を一定の向きに移動して見えるのは、太陽そのものが回転しているためである。記録用紙上で東から西へ黒点が移動することは、太陽が自転していることの直接的な証拠となる。地球の公転などは黒点の相対的な位置変化の主な原因ではない。
問3	答え 4 えら	水中で生活する動物が、水の中に溶け込んでいる酸素を効率よく取り込み、不要な二酸化炭素を排出するために発達させた呼吸器官を「えら」と呼びます。脊椎動物である魚類だけでなく、無脊椎動物である軟体動物のアサリなどにも共通して見られる構造です。
問4	答え 3 エタノールを主成分とするが、水も含まれている混合物である	混合物の蒸留において、沸点の低いエタノール（約78℃）は沸点の高い水（100℃）よりも先に気体になりやすい性質がありますが、実際には水も同時に蒸発するため、留出液は常に混合物となります。試験管Xの密度（0.83g/cm ³ ）はエタノールの密度（0.79g/cm ³ ）に近い値を示していることから、エタノールが多く含まれていることが分かりますが、エタノールの数値と完全には一致しないため、水が混ざった混合物であると判断できます。
問5	答え 2 受精を行わず、親の体細胞が分裂して増えることで、親と同じ遺伝子が子に引き継がれるため	無性生殖は、受精卵をつくることなく親の体の一部から新しい個体が生じる増え方です。親の体細胞が分裂して新しい個体になるため、親の細胞内にある遺伝子が正確にコピーされて子に伝わります。遺伝情報の組み合わせが変化しないため、形質も親と同一の状態が保たれます。
問6	答え 3 食塩（塩化ナトリウム）の水溶液	水に溶けたときに電流を流す物質を電解質と呼び、食塩はその代表例である。電解質は水中で陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」という現象を起こすため、電圧をかけるとイオンが移動して電流が流れる。一方、ショ糖やエタノールは水に溶けてもイオンにならない非電解質であるため、電流は流れない。
問7	答え 1 4.00g	実験結果から、鉄と硫黄が化合して硫化鉄ができるときの質量の比を求めると、1.75 : 1.00 = 3.50 : 2.00 = 5.25 : 3.00 = 7 : 4であることがわかります。定比例の法則により、反応する物質の質量比は常に一定であるため、鉄粉7.00gに対して必要な硫黄の質量をxとすると、7 : 4 = 7.00 : x という比例式が成り立ちます。これを解くと x = 4.00g となります。
問8	答え 3 太陽の光を反射している面がすべて地球とは反対側を向いているため。	月は太陽の光を反射して輝くため、太陽の光が当たっている側（太陽側）は明るいですが、その反対側は暗いままで、月が太陽と地球の間に来ると、太陽に照らされている明るい面はすべて太陽の方を向き、地球側には光を反射していない暗い面が向くことになるため、地球からは見えなくなります。
問9	答え 3 柔毛	小腸の内壁には多くのひだがあり、その表面にはさらに無数の小さな突起が存在します。この突起は柔毛と呼ばれ、消化された養分を吸収するための特殊な構造です。ひだそのものと混同されやすいですが、ひだの上にある微細な突起を指す言葉は柔毛です。
問10	答え 3 特有の卵の腐ったような臭いがある。	硫化鉄と希塩酸の反応によって発生する気体は硫化水素です。硫化水素は、腐卵臭と呼ばれる卵の腐ったような独特の臭いを持つことが大きな特徴です。火を近づけて燃えるのは水素、石灰水を白く濁らせるのは二酸化炭素、水に溶けやすく刺激臭があるのはアンモニアなどの性質です。
問11	答え 4 二酸化炭素	植物は太陽の光エネルギーを利用して、空気中から取り入れた二酸化炭素と根から吸い上げた水を反応させることで、デンプンなどの栄養分を作り出します。このとき、二酸化炭素は有機物を構成する炭素の供給源（原料）として機能します。
問12	答え 3 仕事率はもとの2倍になる	仕事率は仕事の大きさを時間で割って算出するため、同じ仕事量であれば、かかる時間が短くなるほど仕事率は大きくなります。仕事率と時間は反比例の関係にあるため、仕事の内容（2.5Nで40cm引く＝1.0J）が変わらずに時間が半分になれば、単位時間あたりの能率は2倍に向上します。
問13	答え 2 水蒸気量が少ないと、温度を大きく下げて飽和水蒸気量を減少させなければ、実際の水蒸気量と一致しないため	空気中の実際の水蒸気量が露点における飽和水蒸気量となります。飽和水蒸気量は気温が下がるほど減少するため、もともとの水蒸気量が少ない場合は、気温を大幅に下げて飽和水蒸気量を小さくしなければ、実際の水蒸気量と等しく（飽和状態に）ならないため、露点は低下します。