

問1 ミョウバンと食塩（塩化ナトリウム）の混合物から、食塩のみを結晶として取り出す方法を考えた。ミョウバンは温度が上がると溶解度が急激に大きくなるが、食塩は温度が変化しても溶解度がほとんど変化しないという性質を持つ。食塩を効率よく取り出すための操作として最も適切なものはどれか。（2017年 茨城県公立入試 類似）

1. 水溶液を加熱して、水を蒸発させる。
2. 水溶液をろ紙でこして、大きな粒だけ分ける。
3. 水溶液にさらに大量の水を加える。
4. 水溶液を冷却して、温度を下げる。

問2 塩化銅水溶液の電気分解において、電源装置のプラス端子に接続した電極から発生する気体の性質を説明したものとして、最も適切なものはどれか、選びなさい。（2026年 茨城県公立入試 類似）

1. 無臭の気体であり、火のついた線香を近づけると線香が激しく燃え上がる
2. 特有の刺激臭があり、赤色の花びらを近づけると色が抜けて白くなる
3. 非常に軽く、マッチの火を近づけると「ボン」と音を立てて燃える
4. 石灰水に通すと、石灰水が白くにごる

問3 プラスチック製のストローをティッシュペーパーで強くこすった後、このストローを細かく切った紙片に近づけたときに観察される現象と、その理由の説明として適切なものはどれですか。（2023年 茨城県公立入試 類似）

1. 紙片が激しく回転を始める。これは、こすり合わせた摩擦熱によって空気の対流が起きたためである。
2. 紙片がストローに引きつけられる。これは、こすり合わせたことでストローが静電気を帯びたためである。
3. 紙片には何の変化も起きない。これは、ストローも紙片も電気を通しにくい絶縁体だからである。
4. 紙片がストローから遠ざかる。これは、こすり合わせたことでストローに磁力が発生したためである。

問4 植物の分類において、根・茎・葉の区別があり、種子をつくって仲間を増やす植物のうち、将来種子になる胚珠が子房の中に収まっている植物の分類名と、その具体的な植物の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2026年 茨城県公立入試 類似）

1. 分類名は裸子植物で、植物の例はイヌワラビである
2. 分類名は被子植物で、植物の例はイネである
3. 分類名は被子植物で、植物の例はアサガオであるが、子房は持たない
4. 分類名は裸子植物で、植物の例はイチヨウである

問5 植物の蒸散量を調べる実験を行う際、水の入った試験管に植物の枝を差し込み、さらに水面に少量の油をたらして水面全体を覆う操作を行うことがあります。このように、実験装置の水面に油を注ぐ理由として最も適切な説明を選びなさい。（2021年 茨城県公立入試 類似）

1. 試験管内の水面から直接水が蒸発するのを防ぐため
2. 植物の枝の切り口から空気が入り、呼吸を妨げるのを防ぐため
3. 植物の切り口が腐敗して水が吸い上げられなくなるのを防ぐため
4. 光が水面に反射して植物の光合成を阻害するのを防ぐため

問6 地層の観察において、ある断層が「しゅう曲」よりも後に形成されたと判断できる根拠として、最も適切な説明はどれですか。（2026年 茨城県公立入試 類似）

1. 断層が、すでに曲がっている地層の構造を断ち切るように走っているため。
2. 断層の上部に浸食された面があり、新しい地層が重なっているため。
3. しゅう曲している地層の中に、示準化石が含まれていないため。
4. 断層の傾きが、しゅう曲している地層の傾きよりも急であるため。

問7 手回し発電機のハンドルをより速く回転させたときの電流の変化と、エネルギーの変換について述べた文として適切なものはどれですか。（2024年 茨城県公立入試 類似）

1. 流れる電流は大きくなり、電気エネルギーが力学的エネルギーに変換されている
2. 流れる電流は小さくなり、力学的エネルギーが電気エネルギーに変換されている
3. 流れる電流は大きくなり、力学的エネルギーが電気エネルギーに変換されている
4. 流れる電流は変化せず、熱エネルギーが電気エネルギーに変換されている

問8 物質の単位体積（1立方センチメートルなど）あたりの質量を何といいますか。また、その値を求める方法として正しい説明を選びなさい。（2018年 茨城県公立入試 類似）

1. 名称は密度であり、物質の質量をその体積で割って求める。
2. 名称は比重であり、物質の質量にその体積をかけて求める。
3. 名称は質量保存であり、物質の質量と体積を足して求める。
4. 名称は密度であり、物質の体積をその質量で割って求める。

問9 太陽系の惑星は、その物理的特徴から地球型惑星と木星型惑星の2つのグループに分類されます。これらのグループの一般的な特徴を比較した記述として、最も適切なものはどれですか。（2026年 茨城県公立入試 類似）

1. 木星型惑星は主にガスや氷でできており、地球型惑星に比べて半径は大きい
2. 地球型惑星は主に岩石でできており、木星型惑星に比べて質量は小さい
3. 木星型惑星は主に岩石でできており、地球型惑星に比べて質量が大きい
4. 地球型惑星は主にガスでできており、木星型惑星に比べて質量は大きい

問10 凸レンズによって、スクリーン上にはっきりとした像が映し出されているとき、その像が「実像」であるといえる根拠として最も適切なものはどれか。（2018年 茨城県公立入試 類似）

1. 物体から出た光が凸レンズで反射し、スクリーンに届いているため
2. レンズをのぞき込んだときだけ、スクリーンの位置に像が見えるため
3. 光が凸レンズを直進して通過し、そのままの向きで投影されているため
4. 凸レンズを通過した光が、実際に一点に集まって像を結んでいるため

問11 質量が2.1kgで、各辺の長さが20cm、10cm、7cmの直方体のレンガがあります。このレンガを水平な机の上に置くとき、面積の異なるどの面を下にして置いたとしても、レンガが机を垂直に押す力の大きさについて正しく説明しているものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2016年 茨城県公立入試 類似）

1. 接する面積が大きい面を下にするほど、机を垂直に押す力の大きさは大きくなる
2. どの面を下にした場合も、レンガにはたらく重力の大きさと等しい21Nである
3. 接する面積が小さい面を下にするほど、机を垂直に押す力の大きさは大きくなる
4. 面を押す力の大きさは、接する面積に反比例して変化する

問12 葉の脱色を行う際、エタノールの入ったピーカーを直接火にかけるのではなく、湯の入った一回り大きな容器に入れて温める「湯せん」という方法を用います。このように加熱する理由を説明したものとして、正しいものはどれですか。（2026年 茨城県公立入試 類似）

1. エタノールは引火しやすく、直接火にかけると火災の危険があるから
2. エタノールは沸点が低く、直接火にかけるとすぐに蒸発してなくなってしまうから
3. 直接加熱すると温度が上がりがすぎ、葉の中のデンプンが焦げてしまうから
4. 急激に加熱すると、葉緑素が分解されて色が残ってしまうから

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水溶液を加熱して、水を蒸発させる。	食塩のように温度による溶解度の変化が小さい物質を再結晶させるには、冷却してもわずかな量しか結晶が出てこないため、加熱して溶媒である水を減らす方法が適している。一方、ミョウバンのように温度で溶解度が大きく変わる物質は、冷却によって結晶を取り出すのが一般的である。
問2	答え 2 特有の刺激臭があり、赤色の花びらを近づけると色が抜けて白くなる	塩化銅水溶液の陽極（プラス極）から発生する気体は塩素です。塩素は黄緑色で特有の刺激臭があり、強い漂白作用を持つため、着色された花びらやインクの色を脱色して白くする性質があります。火のついた線香を燃やすのは酸素、音を立てて燃えるのは水素、石灰水を白く濁らせるのは二酸化炭素の性質です。
問3	答え 2 紙片がストローに引きつけられる。これは、こすり合わせたことでストローが静電気を帯びたためである。	異なる物質どうしをこすり合わせると、一方の物質からもう一方の物質へマイナスの電気を持つ電子が移動し、それぞれの物質が電気を帯びるようになります。この現象によって生じるのが静電気です。静電気を帯びた物体（帯電体）は、周囲にある軽い物体を引きつける性質を持っているため、ストローを近づけると紙片が吸い寄せられる様子が観察されます。
問4	答え 2 分類名は被子植物で、植物の例はイネである	植物のうち、種子をつくるものを種子植物と呼び、さらに胚珠が子房に包まれているものを被子植物、子房がなく胚珠がむき出しになっているものを裸子植物と分類します。イネやアサガオは子房を持つ被子植物の代表例です。イチヨウは裸子植物であり、イヌワラビは種子をつくらないシダ植物に分類されるため、この組み合わせが正しい知識となります。
問5	答え 1 試験管内の水面から直接水が蒸発するのを防ぐため	植物の蒸散量を正確に測定するためには、試験管内の水が減少した要因を「植物による蒸散」だけに限定する必要があります。油は水よりも密度が小さく、水面に膜を作る性質があるため、水と空気を遮断して水面からの直接的な蒸発を防ぐことができます。これにより、減少した水の量をすべて植物の蒸散によるものとして扱うことが可能になります。
問6	答え 1 断層が、すでに曲がっている地層の構造を断ち切るように走っているため。	地学の基本的な考え方に「切るものは切られるものより新しい」という原則があります。断層がしゅう曲した地層を横断して切っている場合、その地層は断層が発生する前にすでに曲がっていた（しゅう曲していた）ことを意味します。そのため、断層がしゅう曲構造そのものを分断していることが、断層が後に起きた出来事であることの決定的な証拠となります。
問7	答え 3 流れる電流は大きくなり、力学的エネルギーが電気エネルギーに変換されている	単位時間あたりの磁界の変化が急激であるほど、発生する誘導電流は大きくなるため、ハンドルを速く回すと電流は強くなる。また、手回し発電機はハンドルを回す運動による力学的エネルギーを電気エネルギーに変換する装置である。
問8	答え 1 名称は密度であり、物質の質量をその体積で割って求める。	物質の単位体積あたりの質量は「密度」と呼ばれます。密度は物質の種類によって固有の値を持つため、その物質が何であるかを特定する手がかりになります。算出する際は、基準となる質量をその空間の大きさである体積で割る必要があります。
問9	答え 2 地球型惑星は主に岩石でできており、木星型惑星に比べて質量は小さいが平均密度は高い。	地球型惑星（水星、金星、地球、火星）は、主に岩石や金属で構成されているため、サイズは小さいものの平均密度が大きくなる特徴があります。これに対し、木星型惑星（木星、土星、天王星、海王星）は、主に水素やヘリウムなどのガスや氷で構成されており、質量や半径は地球型惑星を大きく上回りますが、平均密度は地球型惑星よりも小さくなります。
問10	答え 4 凸レンズを通過した光が、実際に一点に集まって像を結んでいるため	実像の定義は、物体から出た光がレンズでの屈折を経て、実際に一点に集まることにあります。スクリーンという物体（面）があることでその光を受け止めて可視化できるのが実像の大きな原理的特徴です。
問11	答え 2 どの面を下にした場合も、レンガにはたらく重力の大きさと等しい21Nである	水平な面に置かれた物体が面を垂直に押す力の大きさは、その物体にはたらく重力の大きさに等しくなります。この力の大きさは、物体が面に接している面積（底面積）には依存しません。質量2.1kgの物体にはたらく重力は21Nであるため、どの面を下にして置いても机を垂直に押す力は21Nで一定となります。面積によって変化するのは「圧力（1平方メートルあたりの力）」であり、「力（全体で押す力）」ではないことに注意が必要です。
問12	答え 1 エタノールは引火しやすく、直接火にかけると火災の危険があるから	エタノールは非常に燃えやすい性質（引火性）を持っています。ガスバーナーなどの火を直接近づけて加熱すると、蒸発したエタノールに引火して火災が起きる恐れがあるため、直接火を使わずにお湯の熱で温める「湯せん」で加熱する必要があります。これは理科の実験における重要な安全上の留意点です。