

- 問1 植物の根や茎が伸びて成長していくとき、細胞にはどのような変化が起きているか。その仕組みとして正しい説明を選択してください。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 細胞分裂によって細胞の数が増え、その後、増えた細胞一つひとつが大きく成長する。 2. 細胞分裂によって細胞の数が増えるだけで、細胞一つひとつの大きさは変化しない。 3. 細胞分裂は行われず、もともとあった細胞が引き伸ばされるようにして大きくなる。 4. 先端にある細胞だけが分裂を繰り返し、後ろにある古い細胞は押しつぶされて消滅する。
- 問2 1.0Nのおもりを定滑車で引き上げたとき、1.0Nの力が必要であった。次に、同じ1.0Nのおもりを動滑車を用いて引き上げたところ、引き上げるのに必要な力は0.6Nであり、ひもを引く距離はおもりが上昇した距離の2倍となった。このとき、使用した動滑車自体の重さは何Nか求めなさい。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. 0.2N 2. 0.4N 3. 0.6N 4. 1.2N
- 問3 3.0Vの電圧を加えたとき、400mAの電流が流れる豆電球があります。この豆電球を1分間点灯させたときに消費される電力量は何J (ジュール)ですか。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 72J 2. 1200J 3. 1.2J 4. 72000J
- 問4 日本付近では、温帯低気圧や高気圧が西から東へと移動することで、天気は周期的に変化します。この移動を引き起こす日本の上空を一年中流れている強い西風の名称と、低気圧の発達過程で寒冷前線が温暖前線に追いついたときにできる前線の名称の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 偏西風・閉そく前線 2. 偏西風・停滞前線 3. 季節風・閉そく前線 4. 季節風・停滞前線
- 問5 溶質、溶媒、溶液の質量の関係について説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 溶液の質量から溶媒の質量を引くと、溶質の質量になる。 2. 溶液の質量に溶媒の質量を足すと、溶質の質量になる。 3. 溶質の質量から溶媒の質量を引くと、溶液の質量になる。 4. 溶媒の質量は、溶液の質量と溶質の質量の和に等しい。
- 問6 水に溶けている固体の物質を、水溶液の温度を下げたり溶媒を蒸発させたりして、再び純粋な固体として取り出す操作を何といいますか。その名称として正しいものを選択してください。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 再結晶 2. 蒸留 3. ろ過 4. 溶解
- 問7 日本のある地点において、1年間の太陽の動きを観察したところ、冬至の日の南中高度が1年の中で最も低くなりました。この現象が起こる理由を説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. 地球が地軸を傾けたまま公転しており、冬至の時期は北半球が太陽とは反対側に最も傾くため。 2. 地球が公転する軌道が楕円形であり、冬至の時期に地球と太陽との距離が最も遠くなるため。 3. 地球の自転の速度が季節によって変化し、冬至の時期は太陽が南の空を通過する時間が短くなるため。 4. 地軸の傾きが23.4度あるため、冬至の時期は太陽が真東よりも北寄りの地点から昇るようになるため。
- 問8 重さ0.4Nの動滑車を用い、1.0Nのおもりを一定の速さで10cm引き上げる実験を行う。このとき、手がひもを引く力と、手がひもを引く距離の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. 力：0.7N、距離：20cm 2. 力：0.7N、距離：10cm 3. 力：0.5N、距離：20cm 4. 力：1.4N、距離：5cm
- 問9 質量400gの物体を、手で一定の速さで真上に50cm持ち上げました。このとき、手が物体に対しておこなった仕事の大きさは何J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。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. 2J 2. 20J 3. 200J 4. 2000J
- 問10 実験において、2.0gの銅をステンレス皿の上で広げて十分に加熱したところ、完全に酸化して2.5gの黒色の酸化銅が得られました。この関係に基づき、クジャク石などの鉱石から抽出された黒色の酸化銅の質量が15.0gであったとき、この酸化銅をすべて還元して得られる純粋な銅の質量は何gか。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. 3.0g 2. 6.0g 3. 12.0g 4. 18.75g
- 問11 酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験や、クジャク石を加熱する実験において、発生した物質を特定する手順について述べた文として、適切なものはどれですか。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. 試験管の口に付着した液体に乾燥した塩化コバルト紙を触れさせ、赤色に変わることによって水の生成を確認する 2. 試験管の口に付着した液体に乾燥した塩化コバルト紙を触れさせ、青色のまま変化しないことによる水の生成を確認する 3. 発生した気体を石灰水に通し、石灰水が青色に変化することによって二酸化炭素の生成を確認する 4. 発生した気体に火のついた線香を近づけ、線香が激しく燃えることによる二酸化炭素の生成を確認する
- 問12 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を何といいますか。 (2023年 熊本公立入試 類似)
1. イオン化傾向 2. 電気伝導性 3. 還元性 4. 比熱
- 問13 電子てんびんの上に置いた磁石に対して、上から別の磁石の同じ極を近づけて反発させる実験を行いました。磁石間の距離を4.5cmに保った状態で、上の磁石を別の磁石に交換したところ、電子てんびんの示す値が200gから220gに増加しました。この実験結果から推測できる、新しく交換した磁石の性質として適切なものはどれですか。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 交換前の磁石に比べて、より強い磁力による反発が生じている 2. 交換前の磁石に比べて、質量が小さくなっている 3. 交換前の磁石に比べて、磁石のサイズが非常に小さくなっている 4. 交換前の磁石に比べて、磁力による反発が弱まっている
- 問14 手回し発電機と発光ダイオードを導線でつなぎ、ハンドルを回転させて光を出す装置において、エネルギーの変換効率や過程を考えたとき、発光ダイオードが果たしている役割の説明として正しいものはどれですか。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 回路を流れる電気エネルギーを受け取り、光エネルギーに変換している。 2. ハンドルを回す運動エネルギーを直接受け取り、光エネルギーに変換している。 3. 内部に蓄えられた化学エネルギーを使い、電気エネルギーを発生させている。 4. 光エネルギーを吸収することで、回路に電気エネルギーを発生させている。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 細胞分裂によって細胞の数が増え、その後、増えた細胞一つひとつが大きく成長する。	植物の成長は、大きく分けて2つの段階を経て行われます。まず、根や茎の先端付近にある成長点で細胞分裂が盛んに行われ、細胞の数が増えます。次に、その増えた新しい細胞がそれぞれ養分や水分を取り込んで大きく肥大することで、根や茎全体が伸長します。この「数が増えること」と「一つひとつが大きくなること」の両方が合わさることで植物は成長します。
問2	答え 1 0.2N	動滑車を用いて物体を一定の速さで引き上げる際、ひもを引く力は、おもりの重さと動滑車自体の重さを合計した値の半分になるという原理がある。この実験では、引き上げる力が0.6Nであったことから、おもりの重さと動滑車の重さの合計は、0.6Nを2倍した1.2Nであることがわかる。おもりの重さは1.0Nであるため、1.2Nから1.0Nを引いた残りの0.2Nが動滑車の重さにあたる。
問3	答え 1 72J	消費電力量 (J) は、「電圧 (V) × 電流 (A) × 時間 (秒)」の式で算出します。まず、電流の単位をミリアンペアからアンペアに換算すると400mA=0.4Aとなり、時間の単位を分から秒に換算すると1分=60秒となります。これらを式に当てはめると、3.0V × 0.4A × 60秒 = 72Jとなります。
問4	答え 1 偏西風・閉そく前線	日本を含む中緯度地域の上空には、一年を通じて西から東へと吹く偏西風が流れており、低気圧や高気圧はこの風の影響を受けて西から東へと移動します。また、低気圧に伴う前線のうち、寒冷前線は温暖前線よりも進む速度が速いため、低気圧が発達する過程で寒冷前線が温暖前線に追いつくことがあります。このとき、二つの前線が重なり合っている前線を閉そく前線と呼びます。
問5	答え 1 溶液の質量から溶媒の質量を引くと、溶質の質量になる。	「溶液の質量 = 溶質の質量 + 溶媒の質量」という基本関係が成り立ちます。この関係式を変形すると、「溶質の質量 = 溶液の質量 - 溶媒の質量」となり、全体の質量から溶かした液体の質量を引くことで、溶けている物質の質量を求めることができます。
問6	答え 1 再結晶	物質が水に溶ける最大量である溶解度は温度によって決まっており、この溶解度が温度の変化に伴って減少する性質や、溶媒を減らすことで溶けきれなくなる性質を利用した操作です。再び出てきた規則正しい形の固体は結晶と呼ばれます。
問7	答え 1 地球が地軸を傾けたまま公転しており、冬至の時期は北半球が太陽とは反対側に最も傾くため。	季節による南中高度の変化は、地球が公転面に対して地軸を23.4度傾けた状態で公転しているために起こります。北半球において、冬至の日は地軸の北極側が太陽から最も遠ざかる方向に傾く位置に地球がくるため、太陽を基準とした角度が小さくなり、南中高度が最も低くなります。
問8	答え 1 力：0.7N、距離：20cm	動滑車に重さがある場合、ひもを引く力は（おもりの重さ1.0N + 動滑車の重さ0.4N）÷ 2 = 0.7Nとなる。また、動滑車を利用しておもりを特定の高さまで引き上げるには、おもりが上昇する距離の2倍の長さだけひもを引く必要がある。おもりを10cm引き上げるためには、ひもを20cm引かなければならない。この関係は「仕事の原理」に基づいている。
問9	答え 1 2J	仕事 (J) を求めるには、力の大きさ (N) と力の向きに動かした距離 (m) を掛け合わせます。質量400gの物体を持ち上げるのに必要な力は4Nです。また、動かした距離の単位はメートル (m) で計算する必要があるため、50cmを0.5mに変換します。これらを式に当てはめると、4N × 0.5m = 2Jとなります。
問10	答え 3 12.0g	2.0gの銅から2.5gの酸化銅が得られることから、銅と酸化銅の質量比は 2.0 : 2.5 = 4 : 5 であることがわかります。定比例の法則により、酸化銅15.0gに含まれる銅の質量をxとおくと、銅：酸化銅 = 4 : 5 = x : 15.0 という比例式が成立します。これを計算すると、5x = 60 となり、x = 12.0g と算出されます。
問1	答え 1 試験管の口に付着した液体に乾燥した塩化コバルト紙を触れさせ、赤色に変わることで水の生成を確認する	化学変化によって水が生成されたかどうかを調べるには、塩化コバルト紙の色の変化を観察します。乾燥した青色の塩化コバルト紙が、液体に触れて赤色に変化すれば、その液体は水であると判断できます。石灰水は二酸化炭素に反応して白く濁るものであり、色が青く変わることはありません。また、線香を激しく燃やすのは酸素の性質です。
問1	答え 1 2 イオン化傾向	金属にはそれぞれ陽イオンへのなりやすさに固有の順序があり、これをイオン化傾向と呼びます。この傾向が強い金属ほど、水溶液中で電子を放出して陽イオンになりやすい性質を持ちます。
問1	答え 1 3 交換前の磁石に比べて、より強い磁力による反発が生じている	電子てんびんの示す値が増加したということは、上の磁石が下の磁石を押し下げる力が強くなったことを意味します。磁石を近づけて反発させている場合、磁石間の距離が同じであれば、てんびんの値が大きくなるほど、そこにはたらいっている磁力の大きさが強いと判断できます。
問1	答え 1 4 回路を流れる電気エネルギーを受け取り、光エネルギーに変換している。	発光ダイオード (LED) は、電気器具の一種であり、供給された電気エネルギーを光の形に変換する性質を持っています。手回し発電機によって作られた電気エネルギーが導線を通じて届くことで、この変換が起こります。運動エネルギーから直接光へ変わるわけではなく、必ず電気エネルギーという中間段階を経るのがこの装置の特徴です。