

- 問1 透明半球を用いて太陽の動きを観察した。9時から15時まで1時間ごとに太陽の位置を記録したところ、点の間隔はすべて3.0cmであった。15時の点から、太陽が沈む位置である西側のふちまでの長さを測ると9.8cmであったとき、この日の日の入り時刻として最も適切なものはどれか。
(2026年 高知県公立入試 類似)
1. 18時20分 2. 18時16分 3. 18時10分 4. 18時32分
- 問2 太陽の表面を継続的に観察すると、黒点が一定の向きに移動していく様子が確認できます。この現象から導き出される、太陽そのものが軸を中心に回転している現象を何といいますか。
(2022年 高知県公立入試 類似)
1. 太陽の自転 2. 地球の自転 3. 地球の公転 4. 太陽の公転
- 問3 記録タイマーを用いて、おもりが台車を引く運動を記録しました。記録テープを一定の時間間隔ごとに切り取って並べたところ、1区間目から5区間目まではテープの長さが一定の割合で増加し続けましたが、6区間目の長さは5区間目と同じ12.0cmとなり、それ以降は変化しませんでした。このとき、5区間目の終わりでどのような現象が起きたと考えられますか。
(2024年 高知県公立入試 類似)
1. 台車に働く重力と垂直抗力がつり合わなくなり、台車が斜面を上り始めた。
2. 記録テープの長さが足りなくなったため、打点の間隔が測定できなくなった。
3. 台車の加速度が最大値に達したため、おもりの重さと摩擦力がつり合い、速さが一定になった。
4. おもりが床に到達して台車を引く力がなくなったため、台車が等速直線運動に変わった。
- 問4 顕微鏡の操作において、対物レンズとプレパラートを衝突させて破損させないために、ピントを合わせる際はどのような手順で行うのが適切か。
(2020年 高知県公立入試 類似)
1. 直射日光を反射鏡に当てて視野を明るくし、対物レンズを最も高い倍率にセットしてから、接眼レンズをのぞきながら一気にレンズを近づける。
2. 真横から見ながら対物レンズとプレパラートをできるだけ近づけ、その後、接眼レンズをのぞきながら対物レンズを遠ざけるようにして合わせる。
3. 対物レンズの倍率に関わらず、常にプレパラートから1cm以上の距離を保った状態で、調節ねじを速く回して像を探す。
4. 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、対物レンズをプレパラートに少しずつ近づけていき、像が見えたところで止める。
- 問5 根の先端から基部にかけての細胞の状態を顕微鏡で観察したとき、その特徴を説明したものとして適切なものはどれか。
(2019年 高知県公立入試 類似)
1. 先端に近いほど細胞分裂中の細胞が多く見られ、基部に近いほど細胞一つ一つのサイズが縦に長くなっている。
2. 先端に近いほど細胞一つ一つのサイズが大きく、基部に近いほど細胞分裂が盛んに行われている。
3. 先端付近では細胞の数が減り続けており、その分だけ残った細胞が巨大化している。
4. 先端から基部まで、どの場所においても細胞の大きさと分裂の頻度は同じである。
- 問6 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を反応させて発生した気体を、別の試験管に入れた石灰水に通したとき、どのような変化が見られますか。最も適切な説明を選択してください。
(2024年 高知県公立入試 類似)
1. 石灰水が青紫色に変化する 2. 石灰水が白く濁る 3. 石灰水に変化は見られない 4. 石灰水が激しく泡を立てて消失する
- 問7 マグネシウムの粉末をステンレス皿にとり、十分に加熱して酸素と完全に反応させる実験を行います。マグネシウム0.30gに対して酸素0.20gが反応し、マグネシウム1.50gに対しては酸素1.00gが反応する場合、マグネシウムの質量と、結びついた酸素の質量の関係について正しく述べたものはどれですか。
(2024年 高知県公立入試 類似)
1. マグネシウムの質量と結びつく酸素の質量は、常に3：2の質量比による比例関係にある。
2. マグネシウムの質量と酸化マグネシウムの質量は、常に2：5の質量比による比例関係にある。
3. マグネシウムの質量が増えると、結びつく酸素の質量は減少する反比例の関係にある。
4. マグネシウムの質量と結びつく酸素の質量は、常に2：3の質量比による比例関係にある。
- 問8 塩化銅が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれるとき、生じるイオンの組み合わせとして最も適切なものはどれですか。
(2026年 高知県公立入試 類似)
1. 塩化銅イオンと水素イオン 2. 銅イオンと塩化物イオン 3. 銅イオンと塩素イオン 4. 銅イオンと酸素イオン
- 問9 金星を日本で観察するとき、真夜中に南の空で見ることができない理由を、地球と金星の公転軌道の関係から説明したものとして最も適切なものはどれですか。
(2025年 高知県公立入試 類似)
1. 金星は自転周期が公転周期よりも長いので、常に同じ面を太陽に向けており、夜側からは観察できないため。
2. 金星の公転軌道は地球の公転面に対して垂直に近い角度で傾いているため。
3. 金星は地球より内側の軌道を公転しており、地球から見ると太陽の反対側に位置することがないため。
4. 金星は地球より外側の軌道を公転しており、真夜中には地球の影に入ってしまうため。
- 問10 物質の状態変化における「粒子」の振る舞いについて、質量が変化せず、体積のみが変化する理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。
(2021年 高知県公立入試 類似)
1. 物質を構成する粒子の数は状態変化によって増減するが、一つひとつの粒子の重さが反比例して変化するため質量は変わらない。
2. 状態変化が起きても粒子同士の間隔は一定に保たれるが、粒子の運動速度が上がることで全体の質量が増加するように見える。
3. 液体から気体になると、粒子が熱を吸収して軽くなることで質量は一定に保たれ、粒子が膨らむことで体積が変化する。
4. 状態変化では粒子の種類や総数が保たれるため質量は変わらないが、粒子の運動状態によって粒子間の距離が変わるため体積が変化する。
- 問11 光源の前に、アルファベットの「L」の形に穴が開いた板を置き、凸レンズを通してスクリーンにはっきりと像を映し出しました。このとき、光源側から見た板の「L」の向きに対して、スクリーン側にいる観察者から見た像はどのような向きに見えますか。
(2017年 高知県公立入試 類似)
1. 「L」を左右だけ逆にした向き 2. 「L」を上下および左右の両方とも逆にした向き 3. 「L」を上下だけ逆にした向き 4. 「L」の向きと変わらない正立の向き
- 問12 20.0立方センチメートルの硫酸を入れた各ビーカーに、加える水酸化バリウム水溶液の量を0から50.0立方センチメートルまで段階的に増やしていく実験を行いました。このとき、「加えた水酸化バリウム水溶液の体積」と「生じた沈殿の質量」の関係について正しく述べたものはどれか、選択してください。
(2021年 高知県公立入試 類似)
1. 硫酸が残っている間は沈殿の質量が増加し、硫酸が反応しきった後は一定になる。
2. 水酸化バリウム水溶液を一定量以上加えると、一度できた沈殿が再び溶けて減少する。
3. 溶液がちょうど中性になった瞬間にだけ沈殿が発生し、それ以外では沈殿は生じない。
4. 水酸化バリウム水溶液の体積を増やすほど、沈殿の質量はどこまでも比例して増加する。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 18時16分	太陽は1時間（60分）あたり3.0cm移動しているため、1cm移動するのにかかる時間は $60\text{分} \div 3.0 = 20\text{分}$ と計算できる。15時の点から日の入りの地点までの距離が9.8cmであることから、15時から日の入りまでにかかる時間は $9.8\text{cm} \times 20\text{分}/\text{cm} = 196\text{分}$ （3時間16分）となる。したがって、15時00分に3時間16分を加えた18時16分が日の入り時刻となる。
問2	答え 1 太陽の自転	太陽の表面にある黒点が時間の経過とともに位置を変えるのは、太陽自身がその軸を中心に回転しているためです。この天体が自ら回転する現象を自転と呼び、黒点の移動はその直接的な証拠となります。地球の自転や公転は、星の年周運動や日周運動の原因となりますが、太陽表面における黒点の相対的な位置変化は太陽自身の運動によるものです。
問3	答え 4 おもりが床に到達して台車を引く力がなくなったため、台車が等速直線運動に変わった。	物体に一定の力が働き続けている間は加速度が生じるため、記録テープの各区間の長さは増加し続けます。しかし、おもりが床に到達すると台車を引く力がなくなるため、摩擦を無視できる状況では、台車は慣性によってその時の速さを維持する等速直線運動へと移行します。この実験結果では、6区間目からテープの長さが増加しなくなっていることから、5区間目の終わりで加速が終了し、おもりが床に着いたことが分かります。
問4	答え 2 真横から見ながら対物レンズとプレパラートをできるだけ近づけ、その後、接眼レンズをのぞきながら対物レンズを遠ざけるようにして合わせる。	接眼レンズをのぞきながら対物レンズを近づけていくと、レンズとプレパラートの距離感がつかめず、衝突させてしまう危険がある。安全な操作手順としては、まず鏡筒を横から直接見ながら、対物レンズがプレパラートに触れる寸前まで調節ねじで近づけておく。その状態から、接眼レンズをのぞきながら「レンズを遠ざける方向」に動かしてピントを探すことで、物理的な接触を確実に防ぐことができる。
問5	答え 1 先端に近いほど細胞分裂中の細胞が多く見られ、基部に近いほど細胞一つ一つのサイズが縦に長くなっている。	根の先端付近（成長点）では、細胞の数を増やすための細胞分裂が盛んに行われているため、分裂中の細胞が多く観察されます。そこから少し離れた基部寄りの場所では、分裂した後の細胞が水分を吸収するなどして縦に長く伸びる「成長」の段階に入るため、一つ一つの細胞が大きくなっている様子が観察できます。
問6	答え 2 石灰水が白く濁る	炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応で発生する気体は二酸化炭素である。二酸化炭素が石灰水（水酸化カルシウム水溶液）と反応すると、水に溶けにくい性質を持つ白い物質（炭酸カルシウム）が生成される。このため、無色透明だった石灰水が白く濁って見える。これは二酸化炭素を同定するための標準的な観察ポイントである。
問7	答え 1 マグネシウムの質量と結びつく酸素の質量は、常に3：2の質量比による比例関係にある。	マグネシウム0.30gに対して酸素0.20gが反応していることから、その質量比を簡単な整数の比で表すと $0.30 : 0.20 = 3 : 2$ となります。また、マグネシウム1.50gに対して酸素1.00gが反応する場合も $1.50 : 1.00 = 3 : 2$ となり、常に一定の質量比で反応が進む比例関係にあることがわかります。
問8	答え 2 銅イオンと塩化物イオン	塩化銅（ CuCl_2 ）は水に溶けると、陽イオンである銅イオン（ Cu^{2+} ）と、陰イオンである塩化物イオン（ Cl^- ）に分かれます。物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれるこの現象を電離と呼びます。塩素の原子が電子を受け取ってイオンになったものは「塩素イオン」ではなく「塩化物イオン」と呼ぶのが正しい名称です。
問9	答え 3 金星は地球より内側の軌道を公転しており、地球から見て太陽の反対側に位置することがないため。	金星は地球よりも内側の軌道を公転する内惑星です。地球から見て太陽の反対側（真夜中の空の方向）に金星が位置すること（衝）はないため、真夜中に南の空で観察することは不可能です。常に太陽から一定の角度内に位置するため、明け方か夕方にしかなることができません。
問10	答え 4 状態変化では粒子の種類や総数が保たれるため質量は変わらないが、粒子の運動状態によって粒子間の距離が変わるため体積が変化する。	物質の質量は、そこに含まれる粒子の種類と数によって決まります。状態変化は粒子そのものが変化したり増減したりする現象ではないため、質量は常に一定です。一方で、温度変化によって粒子の運動の激しさが変わると、粒子同士の平均的な距離（間隔）が変化します。この「間隔の変化」が、物質全体の体積の変化として現れる原理です。
問11	答え 2 「L」を上下および左右の両方とも逆にした向き	凸レンズによってスクリーン上に光が集まってできる実像は、物体から出た光がレンズの中心を通り抜けて反対側に進むため、もとの物体に対して上下および左右がすべて逆になる性質があります。この向きの状態を倒立と呼びます。したがって、アルファベットの「L」を180度回転させたような向きでスクリーンに映し出されます。
問12	答え 1 硫酸が残っている間は沈殿の質量が増加し、硫酸が反応しきった後は一定になる。	ピーカー内の硫酸が反応せずに残っている間は、水酸化バリウム水溶液を加えるほど硫酸バリウムが生成されるため、沈殿の質量は増加します。しかし、硫酸がすべて反応しつくすと、それ以上水酸化バリウムを加えても新たに硫酸バリウムが作られることはないため、沈殿の質量は変化せず一定の値に達します。また、硫酸バリウムは過剰なアルカリによって再溶解することはありません。