

- 問1 酸化銅と炭素の混合物を加熱したあと、試験管に残った赤い物質を取り出して水で洗い、ろ紙の上で乳棒を使ってこすったときの変化について、最も適切な説明はどれですか。(2016年 茨城公立入試 類似)
1. 物質に金属特有の光沢が現れる
 2. 物質がすべて水に溶けて青色の水溶液になる
 3. 物質が激しく燃え上がり白い灰になる
 4. 物質が磁石に強く引きつけられるようになる
- 問2 ある物体が静止した状態から動き出し、5秒間は一定の割合で速さが増加し続け、5秒後の時点で速さが10m/sに達しました。その後は10m/sの速さを維持して進みました。この運動における「力」と「速さ」の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 動き出してから5秒間は、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている
 2. 5秒後以降の速さが一定の間は、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている
 3. 動き出してから5秒間は、物体に力は全く働いていない
 4. 5秒後以降の速さが一定の間は、速さを維持するために次第に大きな力を加えている
- 問3 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 茨城公立入試 類似)
1. 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
 2. 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
 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. 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
- 問4 ばねばかりにつるした金属球を、水槽に入った水の中にゆっくりと沈めていく実験を行います。金属球の一部が水面の上に出ている状態から、金属球の全体がちょうど水面の下に隠れる状態まで沈めたとき、ばねばかりが示す値の変化と金属球にはたらく浮力の関係について、正しい説明はどれですか。(2024年 茨城公立入試 類似)
1. 水中に沈んでいる部分の体積が増えるため、浮力が大きくなり、ばねばかりの示す値は小さくなる。
 2. 水中に沈んでいる部分の体積が増えるため、浮力が大きくなり、ばねばかりの示す値は大きくなる。
 3. 金属球にかかる水圧が大きくなるため、浮力が小さくなり、ばねばかりの示す値は大きくなる。
 4. 金属球にかかる水圧が大きくなるため、浮力が小さくなり、ばねばかりの示す値は小さくなる。
- 問5 造岩鉱物は、含まれる成分によって「無色鉱物」と「有色鉱物」に分類される。セキエイが無色や白色に見え、かつ不規則な形として観察される理由を説明したものとして適切なものを選びなさい。(2021年 茨城公立入試 類似)
1. 鉄やマグネシウムの含有量が少なく、マグマが冷え固まる際に特定の方向に割れる性質を持たないため
 2. 鉄やマグネシウムを多く含んでおり、磁石に引きつけられる性質を持っているため
 3. 光を当てると真珠のような光沢を放ち、決まった結晶面に沿って薄くはがれる性質があるため
 4. アルミニウムやナトリウムを全く含まず、非常に硬いために六角柱の形にしか成長しないため
- 問6 質量が同じおもりを、定滑車のみを用いた装置と、動滑車を1つ組み合わせた装置のそれぞれを使って、同じ仕事率で一定の高さまで引き上げる実験を行います。動滑車を用いた装置で、ひもを引く速さは、定滑車のみを用いた装置と比較してどのようになりますか。(2025年 茨城公立入試 類似)
1. 定滑車のときの2倍の速さになる
 2. 定滑車のときの半分(0.5倍)の速さになる
 3. 定滑車のときと同じ速さになる
 4. 定滑車のときの4倍の速さになる
- 問7 日本国憲法第28条では、労働者が雇用主と対等の立場で交渉するために「労働三権」を保障しています。このうち、労働条件の改善を目的として、労働組合がストライキなどの争議行為を行う権利を何とといいますか。(2026年 茨城公立入試 類似)
1. 団結権
 2. 団体交渉権
 3. 団体行動権
 4. 勤労の権利
- 問8 アンモニアを満たしたフラスコを用意し、少量の水を入れたスポイトを差し込みます。フラスコの口を、フェノールフタレイン溶液を数滴加えた水が入ったピーカーにつなぎ、スポイトの水をフラスコ内に入れたとき、どのような現象が観察されますか。最も適切な説明を選びなさい。(2022年 茨城公立入試 類似)
1. フラスコ内に水が勢よく吸い上げられ、赤色の噴水ができる。
 2. フラスコ内に水が勢よく吸い上げられ、青色の噴水ができる。
 3. フラスコ内の気圧が高まり、ピーカーの水の中に気泡が激しく出る。
 4. フラスコ内が白く濁り、底に白い沈殿がたまる。
- 問9 寒冷前線の境界付近で積乱雲が発生し、垂直方向に厚く発達する理由として正しい説明を選択しなさい。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. 寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を急激に押し上げることで強い上昇気流が生じるため。
 2. 暖気が寒気の上に緩やかに這い上がり、広い範囲で水蒸気が冷やされるため。
 3. 上空の冷たい空気が地表付近の暖かい空気と入れ替わるように下降するため。
 4. 地表付近の湿った空気が、高気圧の中心に向かって水平に流れ込むため。
- 問10 外来種が特定の地域に定着した場合、もともとその地域に生息していた在来種や、それらを取り巻く自然環境にどのような影響を与えられますか。最も適切な説明を選びなさい。(2019年 茨城公立入試 類似)
1. 在来種を捕食したり食物をめぐる競争したりすることで、地域の生態系のバランスを崩す恐れがある。
 2. 新しい生物が加わることで生物の多様性が高まり、地域の生態系はより安定した状態へと変化する。
 3. 外来種は新しい環境に適応できず、すぐに絶滅するため、在来種や生態系に影響を及ぼすことはない。
 4. 外来種と在来種の間で交配が進むことはないため、地域の固有の遺伝子に影響を与えることは一切ない。
- 問11 日本国憲法において定められている、外国との約束事である「条約」を締結する権限を持つ機関と、その手続きに関する説明として正しいものはどれですか。(2025年 茨城公立入試 類似)
1. 内閣が条約を締結する権限を持つが、事前または事後に国会の承認を得ることが必要である。
 2. 国会が条約を締結する権限を持ち、内閣はその実行を管理する役割を担う。
 3. 内閣が条約を締結する権限を持つが、必ず事前に最高裁判所による違憲審査を受けなければならない。
 4. 行政権を持つ内閣が独断で条約を締結することができ、他機関による承認手続きは一切不要である。
- 問12 ある2種類の音Aと音Bの波形をオシロスコープで観察し、比較しました。音Aは画面上の一定の時間内に2周期分の波が表示されていましたが、音Bは同じ時間内に4周期分の波が表示されていました。また、波の上下の揺れ幅である振幅は、音Aの方が音Bよりも大きくなっていました。このとき、音Bは音Aと比較してどのような音であるといえますか。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. 音Aよりも音が高く、音の大きさは小さい
 2. 音Aよりも音が低く、音の大きさは大きい
 3. 音Aよりも音が高く、音の大きさも大きい
 4. 音Aよりも音が低く、音の大きさも小さい

答え合わせ・解説

問1	答え 1 物質に金属特有の光沢が現れる	酸化銅が炭素によって還元されると、単体の銅が生成されます。反応直後の銅は赤褐色の粉末状ですが、これを乳棒などで強くこすることで、金属としての性質の一つである「金属光沢」を確認することができます。これは酸化物が還元されて金属単体に戻ったことを証明する重要な観察ポイントです。
問2	答え 1 動き出してから5秒間は、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている	物体の速さが一定の割合で増加しているとき、その物体には進行方向に一定の大きさの力が働き続けています。これに対し、5秒後以降の「速さが一定（等速直線運動）」の状態では、物体に力が働いていないか、あるいは働いている力が釣り合っている状態（合力が0の状態）となります。慣性の法則により、力が働かない物体はそのままの速さで運動を続けます。
問3	答え 1 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4	答え 1 水中に沈んでいる部分の体積が増えるため、浮力が大きくなり、ばねばかりの示す値は小さくなる。	物体が液体中にあるとき、その物体が押しあげた液体の体積に比例した大きさの浮力が上向きにはたります。金属球を沈めていく過程では、水面下にある金属球の体積が増加していくため、受ける浮力も大きくなります。ばねばかりの示す値は、金属球の重さから浮力を差し引いた値になるため、浮力が大きくなるほどばねばかりの数値は減少します。
問5	答え 1 鉄やマグネシウムの含有量が少なく、マグマが冷え固まる際に特定の方向に割れる性質を持たないため	セキエイやチョウ石などの無色鉱物は、有色鉱物に比べて鉄やマグネシウムの含有量が少ないため、無色や白色を呈します。さらにセキエイは、チョウ石のように「へき開（特定の方向に割れやすい性質）」を持たないため、岩石中では不規則な形として観察されます。
問6	答え 1 定滑車のときの2倍の速さになる	仕事率は単位時間あたりの仕事の量であり、「力の大きさ × 速さ」という関係式で表すことができます。動滑車を1つ用いると、おもりを引き上げるために必要な力の大きさは、定滑車のみを用いた場合の半分になります。仕事率が一定という条件下では、力の大きさと速さは反比例の関係になるため、力が半分になった分、ひもを引く速さは2倍にする必要があります。
問7	答え 3 団体行動権	雇用主に対して立場が弱い労働者が、集団で仕事を休むなどの実力行使（ストライキ）を通じて要求の実現を図る権利は、団体行動権（争議権）と呼ばれます。労働組合を作る「団結権」、組合が雇用主と交渉する「団体交渉権」とともに労働三権を構成し、正当な争議行為であれば民事・刑事上の責任を問われない仕組みになっています。
問8	答え 1 フラスコ内に水が勢いよく吸い上げられ、赤色の噴水ができる。	アンモニアは水に非常に溶けやすいため、スポイトから入れた少量の水にフラスコ内のアンモニアが溶け、フラスコ内の気圧が急激に下がります。これによりピーカーの水が吸い上げられ噴水となります。また、アンモニアが水に溶けるとアルカリ性を示すため、フェノールフタレイン溶液が反応して赤色に変化します。
問9	答え 1 寒気が暖気の下に潜り込み、暖気を急激に押し上げることで強い上昇気流が生じるため。	寒冷前線は寒気が暖気を押し出すように移動します。密度の大きい寒気が、密度の小さい暖気の下側に潜り込む際、暖気を上空へと急激に跳ね上げます。このメカニズムによって強力な上昇気流が発生し、水蒸気が急速に冷やされて垂直に伸びる積乱雲を形成します。
問10	答え 1 在来種を捕食したり食物をめぐる競争したりすることで、地域の生態系のバランスを崩す恐れがある。	外来種が侵入すると、在来種を食べてしまったり、限られた食物や生息場所を奪い合ったりすることがあります。これにより在来種の数減少し、長年維持されてきた地域の生態系のバランスが大きく崩れる原因となります。
問11	答え 1 内閣が条約を締結する権限を持つが、事前または事後に国会の承認を得ることが必要である。	日本国憲法第73条において、条約を締結することは行政権を持つ内閣の職務として定められています。しかし、条約は国家間の重要な約束であり、国民の生活や法律に関わることもあるため、立法機関である国会の民主的なコントロールを受ける必要があります。そのため、原則として事前に、やむを得ない場合は事後に、国会の承認を得ることが義務付けられています。
問12	答え 1 音Aよりも音が高く、音の大きさは小さい	波形において、一定時間内の波の数は振動数を表しており、波の数が多き音Bの方が振動数が多いため、音Aよりも高い音であることが分かります。また、波の上下の幅である振幅は音の大きさを表しており、振幅が小さい音Bは音Aよりも小さい音になります。