

- 問1 太陽電池パネルを用いて効率よく発電を行うためには、パネルの面と太陽の光の角度をどのような関係にするのが最も適切ですか。設置条件として正しいものを選びなさい。(2022年 長野公立入試 類似)
1. 太陽の光がパネルの面に対して垂直に当たるように設置角度を調整する
2. 太陽の光がパネルの面に対して平行に当たるように設置角度を調整する
3. 太陽の光がパネルの面に対して45度の角度で斜めに当たるように設置角度を調整する
4. 太陽の光がパネルの面をかすめるような、できるだけ小さな角度で当たるように設置角度を調整する
- 問2 発泡ポリスチレンのコップに50gの水を入れ、電熱線、温度計、かきまぜ棒をセットした装置を用いて、電熱線の発熱による水の温度変化を調べる実験を行いました。この実験において、電流を流している間、かきまぜ棒で水をときどきかきまぜる理由として最も適切な説明を選びなさい。(2023年 長野公立入試 類似)
1. 水の温度を全体で均一にし、正確な温度上昇を測定するため。
2. 電熱線と水の間の摩擦熱を利用して、温度を上がりやすくするため。
3. 水に溶けている空気を追い出し、水の質量が変化するのを防ぐため。
4. 電熱線の表面に気泡が付着するのを防ぎ、抵抗値が変わらないようにするため
- 問3 マグネシウムの金属片を硫酸亜鉛水溶液および硫酸銅水溶液に入れたところ、どちらの水溶液でも反応が起こり、金属の表面に別の金属が析出した。一方で、亜鉛の金属片を硫酸銅水溶液に入れたところ反応したが、銅の金属片を硫酸マグネシウム水溶液や硫酸亜鉛水溶液に入れても変化はなかった。この実験結果から判断できる、マグネシウム、亜鉛、銅の3つの金属を「イオン化傾向」の大きい順(陽イオンになりやすい順)に並べたものとして適切なものはどれか。(2023年 長野公立入試 類似)
1. マグネシウム > 亜鉛 > 銅
2. マグネシウム > 銅 > 亜鉛
3. 亜鉛 > マグネシウム > 銅
4. 銅 > 亜鉛 > マグネシウム
- 問4 気温10℃、湿度60%の空気を徐々に冷やしていったとき、水滴がで始める温度(露点)として最も適切な温度を答えなさい。なお、10℃における飽和水蒸気量は9.4g/m³、2℃における飽和水蒸気量は5.6g/m³とします。(2023年 長野公立入試 類似)
1. 約2℃
2. 約5.6℃
3. 約6℃
4. 約10℃
- 問5 暖気と寒気がぶつかった際に、密度の小さい暖気が寒気の上にはい上がるように進み、その境界にできる前線を何というか。(2018年 長野公立入試 類似)
1. 温暖前線
2. 寒冷前線
3. 停滞前線
4. 閉塞前線
- 問6 あるプラスチックの小片を、密度0.85g/cm³のうすめたエタノールに入れたところ底へ沈み、密度1.00g/cm³の水に入れたところ水面に浮いた。このプラスチックの密度について述べた説明として、適切なものを選びなさい。(2025年 長野公立入試 類似)
1. 0.85g/cm³より大きく、1.00g/cm³より小さい
2. 0.85g/cm³よりも小さい
3. 1.00g/cm³よりも大きい
4. 0.85g/cm³とちょうど同じである
- 問7 老化などの原因で黄化した葉を用いて、密閉された容器の中で光を当て続ける実験を行ったとき、観察される結果として最も適切なものはどれですか。(2014年 長野公立入試 類似)
1. 容器内の酸素の割合が減少し、葉にヨウ素液を垂らしても色の変化は見られない。
2. 容器内の酸素の割合が増加し、葉にヨウ素液を垂らすと青紫色に変化する。
3. 容器内の酸素の割合は変化せず、葉にヨウ素液を垂らしても色の変化は見られない。
4. 容器内の酸素の割合が減少し、葉にヨウ素液を垂らすと青紫色に変化する。
- 問8 静止している物体に外部から力がはたらかない限り、その物体が静止し続けようとする性質を何というか。(2014年 長野公立入試 類似)
1. 重力
2. 弾性
3. 慣性
4. 摩擦力
- 問9 意識的な反応が、熱いものに触れたときに思わず手を引っ込める「反射」に比べて、反応が起こるまでに時間がかかる理由を、信号の伝達経路の観点から説明したものととして適切なものはどれですか。(2017年 長野公立入試 類似)
1. 意識的な反応は、信号が脊髄だけでなく脳まで伝わり、そこで情報の処理や判断が行われる過程が含まれるから。
2. 意識的な反応は、脳から出た命令が感覚神経を通して筋肉まで戻らなければならないから。
3. 意識的な反応では、脊髄を通らずに脳と筋肉が直接やり取りを行うため、経路が複雑になるから。
4. 意識的な反応では、刺激の信号が運動神経を通して脳へ向かい、筋肉へは感覚神経が命令を運ぶから。
- 問10 摩擦や空気抵抗が無視できる水平な面上を台車が移動するとき、一直線上を一定の速さで進む運動を何といいますか。(2026年 長野公立入試 類似)
1. 等速直線運動
2. 自由落下
3. 等加速直線運動
4. 円運動
- 問11 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つのグループに大別されます。このうち、地球型惑星に分類される天体の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2025年 長野公立入試 類似)
1. 水星、金星、火星
2. 月、金星、火星
3. 水星、火星、木星
4. 水星、金星、土星
- 問12 底面が10cm×10cm、高さ5cm、質量20gの軽い材質で作られた船がある。この船の中に、質量250gの円筒形のおもりをのせたとき、船とおもりの全体にはたらく重力の大きさは何N(ニュートン)になるか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。(2022年 長野公立入試 類似)
1. 0.23N
2. 2.3N
3. 2.7N
4. 27N
- 問13 硫酸イオンを含む水溶液に塩化バリウム水溶液を加えたときに起こる化学変化の原理について、正しく説明しているものはどれですか。(2018年 長野公立入試 類似)
1. バリウムイオンと硫酸イオンが結びつき、水に溶けにくい性質を持つ硫酸バリウムが固体として現れる。
2. 塩化物イオンとバリウムイオンが反応し、水に溶けきれなくなった塩化バリウムが再結晶して現れる。
3. 硫酸イオンがバリウムによって還元され、硫黄の固体が白い粉末として析出する。
4. 水溶液中の水分がバリウムと反応して急激に減少し、溶けていた硫酸塩が飽和して出てくる。
- 問14 質量23.5g、体積25.0cm³のポリエチレンを、密度が1.00g/cm³の水と、密度が0.79g/cm³のエタノールにそれぞれ入れました。それぞれの液体の中でのポリエチレンの様子について正しく説明しているものを選びなさい。(2015年 長野公立入試 類似)
1. 水には浮き、エタノールには沈む
2. 水には沈み、エタノールには浮く
3. どちらの液体にも浮く
4. どちらの液体にも沈む

答え合わせ・解説

問1	答え 1 太陽の光がパネルの面に対して垂直に当たるように設置角度を調整する	太陽電池パネルの発電効率を最大にするには、単位面積あたりの光線の密度を最も高くする必要があります。太陽の光がパネルに対して垂直に当たるとき、パネルが受ける光のエネルギー量が最大になるため、太陽の動きに合わせて設置角度を調整することが重要です。
問2	答え 1 水の温度を全体で均一にし、正確な温度上昇を測定するため。	電熱線から発生した熱はまず電熱線の周囲の水を温めます。水は対流によって熱が伝わりますが、かきまぜずに測定すると場所によって温度にムラが生じてしまい、水全体が得た熱量を正しく計ることができません。そのため、かきまぜ棒で水全体の温度を均一にする必要があります。
問3	答え 1 マグネシウム > 亜鉛 > 銅	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をイオン化傾向と呼ぶ。この性質が強い金属を、別の金属のイオンが含まれる水溶液に入れると、性質の強い方の金属が溶け出し、性質の弱い方の金属が析出する。実験では、マグネシウムが亜鉛や銅のイオンを含む水溶液で反応したことから、マグネシウムが最も陽イオンになりやすいことがわかる。また、亜鉛は銅のイオンを含む水溶液で反応したが、銅はいずれの水溶液でも反応しなかったため、亜鉛は銅よりもイオンになりやすく、銅は3つの中で最もイオンになりにくい。したがって、イオン化傾向はマグネシウム、亜鉛、銅の順に小さくなる。
問4	答え 1 約2℃	水滴ができ始めるのは、空気に含まれる水蒸気量がその気温の飽和水蒸気量に達したときです。まず、10℃で湿度60%の空気に含まれる水蒸気量を計算すると、 $9.4\text{g}/\text{m}^3 \times 0.6 = 5.64\text{g}/\text{m}^3$ となります。この5.64g/m ³ という値が飽和水蒸気量となる温度を探すと、2℃における飽和水蒸気量が5.6g/m ³ と示されているため、露点は約2℃であると判断できます。
問5	答え 1 温暖前線	密度が小さく軽い暖気が、密度が大きく重い寒気の上には上がりやすく雲が発生し、前線が形成されます。このとき、地上の境界線を温暖前線と呼びます。寒冷前線は寒気が暖気を押し上げる場合に形成されます。
問6	答え 1 0.85g/cm ³ より大きく、1.00g/cm ³ より小さい	物体が液体に浮かぶか沈むかは、物体と液体の密度を比較することで判断できます。物体が液体よりも密度が大きい場合は沈み、小さい場合は浮きます。エタノール (0.85g/cm ³) に沈んだことから密度は0.85g/cm ³ より大きく、水 (1.00g/cm ³) に浮いたことから密度は1.00g/cm ³ より小さいことがわかります。
問7	答え 1 容器内の酸素の割合が減少し、葉にヨウ素液を垂らしても色の変化は見られない。	黄化した葉は、葉緑体の機能が失われることで光合成の停止が起きています。そのため、光を当てた条件であってもデンプンができないため、ヨウ素液の反応は見られません。一方で、細胞が生命を維持するための呼吸の継続は行われているため、酸素を取り込み二酸化炭素を放出します。この結果、密閉容器内の酸素の割合は減少することになります。
問8	答え 3 慣性	物体が現在の運動状態を維持しようとする性質を慣性と呼ぶ。この性質は、地震計において地面が揺れても重りをその場にとどまらせるための基本的な原理として利用されている。
問9	答え 1 意識的な反応は、信号が脊髄だけでなく脳まで伝わり、そこで情報の処理や判断が行われる過程が含まれるから。	反射は脳を通らず脊髄で信号が折り返されるため非常に速く起こりますが、意識的な反応は信号が脳まで伝わり、そこで過去の記憶と照らし合わせたり状況を判断したりする複雑な処理が行われるため、その分だけ反応までの時間が長くなります。
問10	答え 1 等速直線運動	物体に力が加わっていない、または加わっている力が釣り合っている状態で運動を続けると、その速さは変化せず一定になり、向きも変わらず一直線を進むようになります。この現象を定義に基づき等速直線運動と呼びます。
問11	答え 1 水星、金星、火星	太陽系の惑星のうち、太陽に近い側に位置する水星、金星、地球、火星の4つを地球型惑星と呼びます。これら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高いという特徴があります。月は地球の周りを公転する「衛星」であり、木星や土星は巨大な大気を持つ「木星型惑星」に分類されるため、これらは地球型惑星には含まれません。
問12	答え 3 2.7N	物体が重なっている場合、全体にはたらく重力はそれぞれの質量の合計値に基づいて決まります。船の質量20gとおもりの質量250gを合計すると、全体の質量は270gになります。質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1ニュートンとしているため、270gの物体には、270を100で割った2.7Nの重力がはたらきます。
問13	答え 1 バリウムイオンと硫酸イオンが結びつき、水に溶けにくい性質を持つ硫酸バリウムが固体として現れる。	水溶液中では各物質がイオンの状態 (Ba ²⁺ やSO ₄ ²⁻ など) でバラバラに存在していますが、特定のイオンの組み合わせ (この場合はバリウムイオンと硫酸イオン) が非常に結びつきやすく、かつ水に溶けにくい性質を持っている場合、それらが結合して固体 (沈殿) となります。これが硫酸バリウムの白い沈殿が生じる原理です。塩化ナトリウムなどは水に溶けやすいため、このような沈殿は生じません。
問14	答え 1 水には浮き、エタノールには沈む	物質の質量 (23.5g) を体積 (25.0cm ³) で割ると、密度は0.94g/cm ³ と求められます。この値と液体の密度を比較したとき、物体の密度が液体より小さければ浮き、大きければ沈みます。ポリエチレンの密度0.94g/cm ³ は、水の密度1.00g/cm ³ より小さいため水には浮きますが、エタノールの密度0.79g/cm ³ よりは大きいため、エタノールには沈むという現象が観察されます。