

- 問1 重曹とセスキ炭酸ソーダは、どちらも家庭での掃除や洗濯に利用されるアルカリ性の物質です。これら2つの物質の性質を比較した説明として、最も適切なものはどれですか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
1. セスキ炭酸ソーダは、重曹よりも水に溶けやすく、水溶液のpHが高い。
  2. 重曹は、セスキ炭酸ソーダよりも水に溶けやすく、水溶液のpHが高い。
  3. セスキ炭酸ソーダは重曹よりも水溶液のpHが高いが、水には溶けにくい。
  4. 重曹はセスキ炭酸ソーダよりも水溶液のpHが高いが、水には溶けにくい。
- 問2 「塩化銅」「水」「窒素」「マグネシウム」「アンモニア」の5つの物質について、化合物のみをすべて過不足なく含んでいる組み合わせはどれですか。(2016年 埼玉公立入試 類似)
1. 塩化銅、水、アンモニア
  2. 窒素、マグネシウム
  3. 塩化銅、水、窒素
  4. 水、マグネシウム、アンモニア
- 問3 大陸と海洋の暖まりやすさの違いによって生じ、季節によって吹く方向がほぼ決まっている風を何といいますか。(2024年 埼玉公立入試 類似)
1. 季節風 (モンスーン)
  2. 貿易風
  3. 偏西風
  4. 海陸風
- 問4 力学的エネルギー保存の法則に関する説明として、最も適切なものはどれか。(2014年 埼玉公立入試 類似)
1. 摩擦がある場合でも、熱エネルギーを含めれば位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定である
  2. 物体が落下するとき、高さが低くなるにつれて位置エネルギーと運動エネルギーの和は増加する
  3. 摩擦や空気抵抗がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和は常に一定に保たれる
  4. 斜面の傾きを急にすると、同じ高さから手を離しても力学的エネルギーの総和は大きくなる
- 問5 震源から30km離れた地点で緊急地震速報を受信した時刻と、主要動であるS波の到達時刻が同時(猶予時間0秒)であったとします。また、震源から120km離れた地点では、速報を受信してから30秒後にS波が到達しました。このとき、この地震におけるS波の速さは何km/sですか。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 2.0 km/s
  2. 3.0 km/s
  3. 4.0 km/s
  4. 6.0 km/s
- 問6 電源装置、スイッチ、電熱線を用いて、電熱線を通る電流の大きさと、電熱線の両端に加わる電圧の大きさを同時に測定する回路を構成します。このとき、電流計と電圧計の接続方法として適切なものはどれか。なお、電流計は回路を通る電流の強さを測り、電圧計は2点間の電圧を測るものとします。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 電流計を電熱線に対して直列に接続し、電圧計を電熱線に対して並列に接続する
  2. 電流計を電熱線に対して並列に接続し、電圧計を電熱線に対して直列に接続する
  3. 電流計も電圧計も、ともに電熱線に対して直列に接続する
  4. 電流計も電圧計も、ともに電熱線に対して並列に接続する
- 問7 物質が液体から固体に状態変化するときの体積と密度の変化について考えます。固体の口を液体の口に入れると沈むという事実に基づき、口が液体から固体に変化したときの記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選びなさい。(2017年 埼玉公立入試 類似)
1. 状態変化によって質量は変わらないが、体積が減少するため、密度は大きくなる。
  2. 状態変化によって質量が増加し、体積が減少するため、密度は大きくなる。
  3. 状態変化によって質量は変わらないが、体積が増加するため、密度は小さくなる。
  4. 状態変化によって質量が減少し、体積が一定であるため、密度は小さくなる。
- 問8 マグネシウムを空气中で加熱して燃焼させたときの化学変化を、化学反応式で正しく表したものはどれですか。(2018年 埼玉公立入試 類似)
1.  $Mg + O_2 \rightarrow MgO_2$
  2.  $Mg + O \rightarrow MgO$
  3.  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
  4.  $Mg_2 + O_2 \rightarrow 2MgO$
- 問9 月は地球の周りを公転しており、太陽、地球、月の位置関係が変わることで地球から見える輝く部分の形が変化する。新月から次の新月まで、あるいは満月から次の満月まで、この月の満ち欠けが一巡する周期はおよそ何日か。(2018年 埼玉公立入試 類似)
1. 三十日
  2. 七日
  3. 十五日
  4. 三百六十五日
- 問10 生態系において、生物同士の「食べる・食べられる」という関係は、単純な一本の鎖のようにつながっているだけではありません。実際には、ある生物が複数の種類の生物を食べたり、逆に複数の種類の生物に食べられたりすることで、多くの経路が複雑に絡み合っています。このような網目状の構造を何といいますか。(2019年 埼玉公立入試 類似)
1. 食物連鎖
  2. 食物網
  3. 生態ピラミッド
  4. 物質循環
- 問11 1秒間あたりに行う仕事の量を表す物理量を何といいますか。その名称と、用いられる単位の記号の組み合わせとして適切なものを選びなさい。(2018年 埼玉公立入試 類似)
1. 仕事率、W
  2. 仕事率、J
  3. エネルギー、W
  4. エネルギー、J
- 問12 太陽を中心とした公転軌道上において、地球と金星の位置関係が変化することによる見かけの変化について述べた文として、正しいものはどれですか。(2018年 埼玉公立入試 類似)
1. 太陽から見て地球と金星が同じ側に並び、2つの惑星の距離が最も短くなる時、金星の見かけの大きさは最も大きくなる。
  2. 太陽を挟んで地球と金星が正反対の位置にあり、2つの惑星の距離が最も長くなる時、金星の見かけの大きさは最も大きくなる。
  3. 金星が太陽の光を反射して光る面積は常に一定であるため、地球からの距離が変化しても見かけの大きさは変わらない。
  4. 金星が自転によって地球に正面を向ける時、金星の重力が強まって地球に引き寄せられるため、見かけの大きさが大きくなる。
- 問13 ある日の気象観測において、気温が昼過ぎに最も高く、夜間に低くなる山型の変化が記録されました。このとき、1日を通して空気中の水蒸気量がほぼ一定であった場合、湿度の変化はどのような傾向を示しますか。(2016年 埼玉公立入試 類似)
1. 気温の変化とは逆に、昼過ぎに湿度が最も低くなり、夜間に湿度が高くなる。
  2. 気温の変化と同じく、昼過ぎに湿度が最も高くなり、夜間に湿度が低くなる。
  3. 気温が変化しても、空気中の水蒸気量が一定であれば湿度は1日中変化しない。
  4. 風向や風力の変化によって湿度が決まるため、気温の変化とは無関係な動きをする。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 セスキ炭酸ソーダは、重曹よりも水に溶けやすく、水溶液のpHが高い。	セスキ炭酸ソーダは重曹（炭酸水素ナトリウム）と比較して、水に対する溶解性が高く、水溶液にした際のpH値も高い（アルカリ性がより強い）という物理的・化学的性質を持っています。このため、重曹では落としにくい汚れに対しても高い洗浄力を発揮します。
問2	答え 1 塩化銅、水、アンモニア	塩化銅は銅と塩素、水は水素と酸素、アンモニアは窒素と水素という、それぞれ2種類以上の元素から構成される純粋な物質であるため化合物に分類されます。窒素やマグネシウムは、それぞれ1種類の元素のみから構成される単体であるため、化合物には含まれません。
問3	答え 1 季節風（モンスーン）	大陸は海洋に比べて暖まりやすく冷めやすいという性質があります。この温度差によって大陸上と海洋上で気圧の差が生じ、一年を通じて周期的に風向きが変化する風を季節風と呼びます。日本では特に夏と冬で顕著な風向きの変化が見られます。
問4	答え 3 摩擦や空気抵抗がない場合、位置エネルギーと運動エネルギーの和は常に一定に保たれる	力学的エネルギーとは、位置エネルギーと運動エネルギーの合計を指す。この2つのエネルギーは互いに移り変わることができるが、摩擦や空気抵抗によってエネルギーが熱などに逃げない理想的な条件下では、その総和は常に一定に保たれる。これが力学的エネルギー保存の法則の定義である。
問5	答え 2 3.0 km/s	震源からの距離が30kmの地点から120kmの地点まで、S波が移動した距離は $120 - 30 = 90$ km です。この90kmを移動するのに、猶予時間の差である30秒（ $30 - 0 = 30$ 秒）かかったと考えられます。速さを求める式「距離 ÷ 時間」に当てはめると、 $90 \div 30 = 3.0$ となり、S波の速さは3.0 km/sであると算出できます。
問6	答え 1 電流計を電熱線に対して直列に接続し、電圧計を電熱線に対して並列に接続する	電流計は回路を流れる電流を直接通過させて測定するため、測定したい部分に対して直列に接続します。一方、電圧計は2点間の電気的な勢いの差（電位差）を測定するため、測定したい部分をまたぐように並列に接続するのが正しい方法です。逆に接続すると、計器の故障や、回路に電流が流れなくなる原因となります。
問7	答え 1 状態変化によって質量は変わらないが、体積が減少するため、密度は大きくなる。	物質の状態が変化しても、物質を構成する粒子の数は変わらないため、質量は変化しません。一方で、固体の口ウが液体の口ウに沈むということは、固体のときのほうが密度が大きいことを示しています。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、質量が変わらずに密度が大きくなるためには、分母である体積が減少する必要があります。多くの物質は口ウと同様に、液体から固体になるときに体積が減少しますが、水だけは例外的に氷（固体）になると体積が増加し、密度が小さくなるという性質を持っています。
問8	答え 3 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	マグネシウムの燃焼は酸素との化合反応であり、生成される酸化マグネシウムの化学式はMgOです。空気中の酸素は原子2個が結びついた酸素分子（O <sub>2</sub> ）として存在するため、反応式の左辺にはO <sub>2</sub> を用います。化学反応式の前で原子の種類と数を一致させる必要があるため、左辺のマグネシウム原子を2個、右辺の酸化マグネシウムを2個とすることで、両辺のマグネシウム原子2個、酸素原子2個が等しくなり、式が完成します。
問9	答え 1 三十日	月が地球のまわりを公転することによって、太陽・地球・月がなす角度が変化し、地球から見える輝いている部分の形が変化する。この満ち欠けのサイクルは「周期性」と呼ばれ、一周期に要する期間は約三十日（正確には約29.5日）である。
問10	答え 2 食物網	生物同士の「食べる・食われる」という一連のつながりを食物連鎖といいますが、自然界ではこれらが複数重なり合い、網目状（ネットワーク状）になっています。この複雑なつながりの構造を食物網と呼び、これにより生態系のバランスが保たれやすくなっています。
問1	答え 1 1 仕事率、W	単位時間（1秒間）あたりにどれだけの仕事が行われたかを示す指標を仕事率と呼びます。仕事そのものの大きさはジュール（J）で表されますが、仕事率は1秒間あたりの効率を示すためワット（W）という単位を用います。1Wは、1秒間に1Jの仕事をしたときの仕事率と定義されています。
問1	答え 1 2 太陽から見て地球と金星が同じ側に並び、2つの惑星の距離が最も短くなる時、金星の見かけの大きさは最も大きくなる。	金星の見かけの大きさは、地球からの距離によって決定される。太陽を中心とした公転の過程で、地球と金星が同じ方向に並ぶとき（内合の付近）、両者の距離は最小となる。このとき金星は地球に最も接近している状態であるため、望遠鏡で観察した際の見かけの大きさは最大となる。逆に、太陽の反対側に金星があるときは距離が最大となり、見かけの大きさは最小となる。
問1	答え 1 3 気温の変化とは逆に、昼過ぎに湿度が最も低くなり、夜間に湿度が高くなる。	晴天の日など、空気中の水蒸気量に大きな変動がない状況では、気温と湿度は逆相関の関係になります。昼過ぎに気温が上がると飽和水蒸気量が増えるため湿度は下がり、夜間に気温が下がると飽和水蒸気量が減るため湿度は上がります。このため、グラフ上では気温の曲線と湿度の曲線は上下が鏡合わせのような動きになります。