

- 問1 摩擦や空気の抵抗が無視できるとき、物体が持つ運動エネルギーと位置エネルギーの和が常に一定に保たれることを何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
1. 作用・反作用の法則 2. 力学的エネルギーの保存 3. 慣性の法則 4. エネルギー保存の法則
-
- 問2 堆積岩をルーペで観察すると、構成している粒の形に共通した特徴が見られます。その特徴と、そうなった理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
1. 流水によって運ばれる過程で粒同士が衝突したため、角が鋭くなっている。 2. 地下深くで高い圧力を受けたため、粒が平たく押しつぶされている。 3. マグマが冷えて結晶が成長したため、角張った形をしている。 4. 流水によって運ばれる過程で角が削られたため、丸みを帯びている。
-
- 問3 天気図記号における「風向」の定義と、記号内での表現方法について説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。 (2018年 埼玉県公立入試 類似)
1. 風向は風が吹き去っていく方向を指し、記号では中心の円から風が流れる向きへ棒を伸ばして表現する。 2. 風向は風が吹いてくる方向を指し、記号では中心の円から風が吹いてくる向きへ棒を伸ばして表現する。 3. 風向は風が吹いてくる方向を指し、記号では中心の円の中にその方位を示す漢字を記入して表現する。 4. 風向は風の強さによって決まる方向を指し、記号では羽の向きを変えらることで表現する。
-
- 問4 「月が地球のまわりを1公転する間に、月自身が全く自転をしない」と仮定した場合、地球から見た月の様子はどのようになると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2024年 埼玉県公立入試 類似)
1. 月が自転していないため、地球からは常に同じ面しか見えない 2. 月が自転しなければ、地球からは月の満ち欠けが観察できなくなる 3. 月が自転しなければ、月は地球のまわりを公転することができない 4. 公転に伴って、月の表面全体を順に観察することができる
-
- 問5 試験管に入れた物質を加熱し、試験管の口付近に液体が発生したとき、その液体が水であることを確かめるための実験操作とその結果について述べた文として、適切なものはどれですか。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
1. 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が赤色(桃色)に変わることを確認する 2. 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が黄色に変わることを確認する 3. 加熱を続けて液体をすべて蒸発させ、試験管に何も残らないことを確認する 4. 赤色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が青色に変わることを確認する
-
- 問6 地球から月までの距離が最も近いときは約35.6万km、最も遠いときは約40.7万kmです。地球から見た月の「見かけの直径」が、距離が遠いときと比べて、距離が近いときには約1.14倍に見えるとすると、距離が最も近いときの満月の明るさは、最も遠いときの満月の明るさと比較して約何倍になると考えられますか。最も適切な数値を選びなさい。 (2024年 埼玉県公立入試 類似)
1. 約1.14倍 2. 約1.30倍 3. 約1.07倍 4. 約2.28倍
-
- 問7 酸化銅と炭素粉末を混ぜ合わせたものを試験管に入れ、ガスバーナーで加熱する実験を行いました。このとき、試験管から伸びるガラス管の先を石灰水に浸したところ、気体が発生して石灰水に変化が見られました。この実験の観察結果と化学変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2015年 埼玉県公立入試 類似)
1. 石灰水が青色に変化し、炭素が還元されて二酸化炭素が発生したことがわかる。 2. 石灰水に変化はなく、酸化銅が還元されて水素が発生したことがわかる。 3. 石灰水が白く濁り、酸化銅が酸化されて酸素が発生したことがわかる。 4. 石灰水が白く濁り、炭素が酸化されて二酸化炭素が発生したことがわかる。
-
- 問8 緑色の部分と白い斑(ふ)の部分の混ざった葉の一部を、光を通さないアルミニウム箔で覆い、日光に数時間当てた後、ヨウ素液につけて色の変化を調べる実験を行いました。このとき、ヨウ素液が反応して青紫色に変化する部分はどこですか。最も適切なものを選んでください。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
1. 斑の部分(白い部分)で、かつアルミニウム箔で光を遮った領域 2. 斑の部分(白い部分)で、かつ光が当たっていた領域 3. 斑のない緑色の部分で、かつ光が当たっていた領域 4. 斑のない緑色の部分で、かつアルミニウム箔で光を遮った領域
-
- 問9 35%の濃塩酸を水でうすめて3%の希塩酸を350g作成する際、実験の手順や計算の考え方として適切な説明を選びなさい。 (2016年 埼玉県公立入試 類似)
1. 溶質である塩化水素の質量を一定に保つため、必要な濃塩酸を量り取り、そこに水を加えて全体の質量を350gにする。 2. 35%から3%へ濃度を1/10以下にするため、濃塩酸35gに対して水350gを加えて混合する。 3. 溶液の体積が合計350mLになるように、メスシリンダーで濃塩酸と水を同量ずつ混ぜ合わせる。 4. 溶媒である水の質量を3gにするため、濃塩酸350gを加熱して水分を蒸発させる。
-
- 問10 精細胞の核に含まれる染色体の数が7本である植物において、精細胞の核と卵細胞の核が合体してできた受精卵の核に含まれる染色体の数は何本か、求めなさい。 (2015年 埼玉県公立入試 類似)
1. 7本 2. 14本 3. 21本 4. 28本
-
- 問11 銀河系の特徴について述べた文として、科学的に正しいものはどれですか。 (2026年 埼玉県公立入試 類似)
1. 太陽を中心として、その周囲を公転する惑星や小惑星などの天体だけで構成される集団である。 2. 宇宙にあるすべての銀河をひとまとめにした名称であり、数千億個の太陽系を含んでいる。 3. 中心部が明るく、周囲にうずまき状の腕が広がる恒星の集団であり、天の川銀河とも呼ばれる。 4. 地球から見たときに、天球上に1年かけて移動する太陽の通り道のことを指す名称である。
-
- 問12 亜鉛板と銅板を電極として使い、様々な液体に浸して電子オルゴールが鳴るかどうかを確かめる実験を行いました。このとき、電子オルゴールが鳴る組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2021年 埼玉県公立入試 類似)
1. 亜鉛板と銅板を、うすい塩酸に入れたとき 2. 亜鉛板と銅板を、砂糖水に入れたとき 3. 亜鉛板と銅板を、蒸留水に入れたとき 4. 2枚とも銅板を使い、うすい塩酸に入れたとき

答え合わせ・解説

問1	答え 2 力学的エネルギーの保存	物体が運動しているとき、摩擦や空気の抵抗によって熱エネルギーなどが発生しない理想的な条件下では、運動エネルギーと位置エネルギーを足し合わせた「力学的エネルギー」の総量は変化しません。これを力学的エネルギーの保存といいます。エネルギー保存の法則は、熱や電気なども含めた全てのエネルギーの総和が一定であることを指すより広い概念です。
問2	答え 4 流水によって運ばれる過程で角が削られたため、丸みを帯びている。	堆積岩の粒は、川などの流水によって下流へ運ばれる過程で、粒同士がぶつかったり川底とこすれたりします。この過程で角が削られていくため、全体的に丸みを帯びた形になります。これに対し、マグマが冷えて固まった火成岩の粒は角張っていることが多く、堆積岩を見分ける重要なポイントとなります。
問3	答え 2 風向は風が吹いてくる方向を指し、記号では中心の円から風が吹いてくる向きへ棒を伸ばして表現する。	理科の観測において風向とは「風がどの方向から吹いてくるか」を指す。天気図記号では、観測地点を表す中央の円から、風が流れてくる方位に向かって線を引くことでこれを表現する。例えば、北から風が吹いている場合は、円から真上（北）に向かって線を伸ばすのがルールである。
問4	答え 4 公転に伴って、月の表面全体を順に観察することができる	月が全く自転せずに公転のみを行う場合、宇宙空間において月の向き（例えば特定の模様の向き）は常に一定の方向を向いたまま移動します。すると、月が地球のまわりを回るにつれて、地球から見える月の部分は少しずつずれていき、1公転する間に月の全表面が地球側を向くこととなります。私たちが月の裏側を見ることができないのは、実際には月が公転と同じ速度で自転しているからです。
問5	答え 1 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が赤色（桃色）に変わることを確認する	実験において生成された液体が水であることを証明するには、乾燥した青色の塩化コバルト紙を用います。塩化コバルト紙を液体に接触させ、瞬時に青色から赤色（桃色）へ変化することを観察することで、その液体が水であると判断できます。赤色から青色への変化は逆の反応（乾燥）を意味するため、水の検出には青色の紙を使用します。
問6	答え 2 約1.30倍	観測される天体の明るさは、その天体の見かけの面積に比例します。図形において、相似比が k 倍になると面積比は k^2 倍になるという性質があります。この問題では、見かけの直径が約1.14倍になっているため、見かけの面積は $1.14 \times 1.14 = 1.2996$ となり、約1.30倍になります。したがって、明るさも面積に比例して約1.30倍となります。見かけの直径の倍率（1.14倍）をそのまま明るさの倍率と混同しないよう注意が必要です。
問7	答え 4 石灰水が白く濁り、炭素が酸化されて二酸化炭素が発生したことがわかる。	炭素は酸化銅から酸素を奪う性質があり、酸素と結びついた炭素は酸化されて二酸化炭素になります。発生した二酸化炭素がガラス管を通して石灰水と反応することで、石灰水が白く濁ります。これは二酸化炭素の検出方法として基礎的な観察ポイントです。
問8	答え 3 斑のない緑色の部分で、かつ光が当たっていた領域	植物が光合成を行ってデンプンを生成するためには、「光」と「葉緑体」の両方が必要です。斑（白い部分）には葉緑体が存在せず、アルミニウム箔で覆った部分には光が届かないため、これらの領域では光合成が行われません。したがって、デンプンを検出するヨウ素液が青紫色に反応するのは、葉緑体があり、かつ光が十分に当たった緑色の部分のみとなります。
問9	答え 1 溶質である塩化水素の質量を一定に保つため、必要な濃塩酸を量り取り、そこに水を加えて全体の質量を350gにする。	質量パーセント濃度に基づいた溶液の調製では、溶質の質量が変わらないことに注目します。まず、必要な濃塩酸（溶質を含む溶液）の質量を計算し、その中に含まれる溶質以外の不足分を溶媒（水）で補います。具体的には、計算で求めた30gの濃塩酸に、320gの水を加えることで、全体が350gで濃度3%の希塩酸が完成します。体積ではなく質量で管理することが、質量パーセント濃度の計算における基本です。
問10	答え 2 14本	生殖細胞である精細胞や卵細胞は、減数分裂によって染色体数が元の細胞の半分になっている。受精の際には、精細胞の核（7本）と卵細胞の核（7本）が合体するため、受精卵の核に含まれる染色体数は、それらを合計した14本となる。
問11	答え 3 中心部が明るく、周囲にうずまき状の腕が広がる恒星の集団であり、天の川銀河とも呼ばれる。	銀河系は、数千億個の恒星が集まった巨大な天体集団であり、別名を「天の川銀河」といいます。中心が明るく、そこからうずまき状の腕が広がっているのが構造上の大きな特徴です。太陽を中心とする集団は「太陽系」であり、銀河系はその太陽系をも包み込むより大きなスケールの集団を指します。
問12	答え 1 亜鉛板と銅板を、うすい塩酸に入れたとき	電子オルゴールが鳴るためには、電極に「異なる種類の金属」を用い、液体に「電解質の水溶液」を用いる必要があります。うすい塩酸は電解質である塩化水素が溶けているため、亜鉛と銅という異なる金属を浸すと電池として機能します。一方で、砂糖水や蒸留水は非電解質であり、また同じ金属（銅板2枚）を用いた場合も、電池の条件を満たさないため電流は流れません。