

- 問1 丸底フラスコの中に少量の水と線香の煙を入れ、大型の注射器（ピストン）を接続して密閉した装置がある。このピストンを素早く引いてフラスコ内部の空気を膨張させたとき、フラスコ内部の様子と温度の変化の組み合わせとして正しいものはどれか。（2021年 茨城公立入試 類似）
1. 内部が白くもり、温度が下がる 2. 内部が白くもり、温度が上がる 3. 内部が透明になり、温度が下がる 4. 内部が透明になり、温度が上がる
-
- 問2 ある日の深夜零時に、北の空で北斗七星が特定の高さに観察されました。その1か月後に、北斗七星がこれと同じ位置に見える時刻として適切なものはどれですか。（2016年 茨城公立入試 類似）
1. 午後8時 2. 午後10時 3. 午前2時 4. 午前4時
-
- 問3 音の大きさをオシロスコープで観察したとき、波形の中心から山、または中心から谷までの最大の振れ幅のことを何といいますか。その名称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. 振幅 2. 振動数 3. 周期 4. 波長
-
- 問4 少量の水酸化ナトリウムを溶かした水に、電源装置に接続した電極を入れて電気分解を行いました。このとき、電源のマイナス極側につないだ電極（陰極）から発生する気体の名称として正しいものを選択してください。（2021年 茨城公立入試 類似）
1. 水素 2. 酸素 3. 二酸化炭素 4. 窒素
-
- 問5 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせたものを試験管に入れ、混合物の上部をガスバーナーで加熱したところ、加熱を止めた後も激しく熱や光を出しながら反応が続きました。このように、化学変化が起こる際に熱を放出し、周囲の温度を上昇させる反応を何といいますか。（2026年 茨城公立入試 類似）
1. 発熱反応 2. 吸熱反応 3. 還元反応 4. 中和反応
-
- 問6 地震計は、地面に固定された台座にセットされた記録紙と、そこに下げられたペン付きの重いおもりで構成されています。地震が発生して地面が揺れたとき、地震計が揺れを記録できる理由として最も適切な説明を選びなさい。（2025年 茨城公立入試 類似）
1. おもりが地面の揺れに合わせて敏感に動くことで、静止している記録紙にその軌跡が残るため。
2. 地面とともに記録紙が揺れても、重いおもりは慣性によって空間の同じ位置にとどまろうとするため。
3. おもりと記録紙が地面の揺れとは逆の方向にそれぞれ動くことで、揺れの大きさが倍増して記録されるため。
4. 重力によっておもりが常に地球の中心を向き続ける性質を利用し、地面の傾きを記録しているため。
-
- 問7 減数分裂によって生殖細胞ができるとき、細胞内にある「対」になっている「遺伝子」が、それぞれ別々の「生殖細胞」に入ります。メンデルが提唱したこの法則を何と呼びますか。（2020年 茨城公立入試 類似）
1. 分離の法則 2. 優性の法則 3. 独立の法則 4. 形質の法則
-
- 問8 天皇が行う国事行為には、法律や条約の「公布」や「国会の召集」などが含まれます。これらの行為が行われる際に必ず満たしていなければならない条件はどれですか。（2026年 茨城公立入試 類似）
1. 内閣が助言と承認を行い、その行為に対して責任を負うこと
2. 最高裁判所が事前に内容を審査し、違憲でないことを確認すること
3. 国会が3分の2以上の賛成で、天皇にその行為を依頼すること
4. 都道府県知事の代表が立ち会い、国民の合意を確認すること
-
- 問9 酸化銅などの酸化物から酸素が取り去られ、もとの物質に戻る化学変化のことを何といいますか。（2016年 茨城公立入試 類似）
1. 酸化 2. 還元 3. 分解 4. 化合
-
- 問10 こまごめピペットを操作する際、「先端を液に入れる前にゴム球を押して中の空気を追い出す」という手順を守る理由として、最も適切な説明はどれですか。（2018年 茨城公立入試 類似）
1. 液体の中でゴム球を押すと、放出された空気によって液体が飛び散ったり、底の沈殿物が舞い上がったりするのを防ぐため。
2. ピペットのガラス管内部を真空に近い状態にすることで、吸い上げられる液体の温度が変化するのを防ぐため。
3. ゴム球をあらかじめ押しおかないと、吸い上げた液体がゴム球の中にまで到達してしまい、ゴムを腐食させてしまうため。
4. 空気中に含まれる二酸化炭素などの不純物が、液体の中に溶け込んで化学反応を起こすのを防ぐため。
-
- 問11 東京を中心点とし、そこからの距離と方位が正しく表現される「正距方位図法」で描かれた地図について、その特徴として最も適切な説明を選びなさい。（2026年 茨城公立入試 類似）
1. 中心の東京から任意の地点までを直線で結ぶと、その直線が地球上での最短コース（大圏航路）になる。
2. どの地点間を結んでも、その直線と経線が成す角度が常に一定になるため、海図として利用される。
3. 地図上のどこでも面積の比率が正しく表されるため、分布図や統計地図を作成するのに適している。
4. 緯線と経線が直交しており、地図上のどの地点においても形が正しく表現される。
-
- 問12 水が入ったビーカーを電子てんびんにのせたところ、表示は282gであった。次に、糸でつるした物体を水中に完全に沈め、容器の底にふれない状態で静止させたところ、表示は320gとなった。最後に、糸をゆるめて物体を容器の底に完全に沈めたところ、表示は365gとなった。この物体の質量として適切な値はどれか、求めなさい。（2019年 茨城公立入試 類似）
1. 38g 2. 45g 3. 83g 4. 365g
-
- 問13 地球の自転と時差の関係、および世界で日付が更新される仕組みについて述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2025年 茨城公立入試 類似）
1. 地球は西から東へと自転しているため、日付変更線のすぐ西側（東経側）にある地域から順に新しい1日が始まる。
2. 地球は東から西へと自転しているため、本初子午線に近いイギリスやヨーロッパの地域から順に新しい1日が始まる。
3. 時差は緯度（南北の差）によって生じるため、北半球にある地域は南半球にある地域よりも常に早く日付が更新される。
4. 日付の進み方は地球の公転速度に依存するため、太陽との距離が近い赤道付近の国々から順に日付が更新される。
-
- 問14 ある植物の観察で、一方は全体に細かい斜線で影がつけられたスケッチ、もう一方は影がなく輪郭と筋のみが細い線で描かれたスケッチを作成しました。理科の記録として後者の描き方が推奨される理由は何ですか。（2016年 茨城公立入試 類似）
1. 影を描き込むと、植物本来の模様や構造の線と区別がつかなくなるから。
2. 細い線で描く方が、太い線で描くよりも作業時間が短く済むから。
3. 影をつけないことで、植物の色の濃淡を正確に表現できるから。
4. 輪郭だけを描く方が、図鑑のイラストとして印刷しやすくなるから。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 内部が白くもり、温度が下がる	ピストンを素早く引くと、プラスチック内部の空気が急激に膨張します。このとき、外部との熱のやり取りがないまま空気の温度が下がる「断熱膨張」という現象が起こります。温度が下がり、空気の温度が露点に達すると、空気中の水蒸気が凝縮して小さな水滴となり、プラスチックが白くもって見えます。線香の煙は、水滴ができる際の核としての役割を果たしています。
問2	答え 2 午後10時	星が同じ位置に見える時刻は、地球の公転の影響によって1か月につき約2時間ずつ早くなります。深夜零時の1か月後であれば、2時間早い午後10時に同じ位置へと到達します。
問3	答え 1 振幅	音の大小は音源の振動の幅によって決まります。この振動の大きさを振幅と呼び、振幅が大きければ大きいほど、発生する音は大きくなります。振動数は音の高さに関する用語であり、振幅とは区別する必要があります。
問4	答え 1 水素	水に電流を流しやすくするために水酸化ナトリウムを溶かした水の電気分解では、陽極（プラス極）から酸素が発生し、陰極（マイナス極）からは水素が発生します。この反応は、水分子が電気エネルギーによって分解されることで起こります。
問5	答え 1 発熱反応	化学変化の際に熱を放出し、周囲の温度を上げる反応を「発熱反応」と呼びます。鉄と硫黄の反応では、反応によって発生した熱が隣接する未反応の部分加熱するため、外部からの加熱を止めた後も連鎖的に反応が進行します。これに対し、周囲から熱を吸収する反応は「吸熱反応」と呼ばれます。
問6	答え 2 地面とともに記録紙が揺れても、重いおもりは慣性によって空間の同じ位置にとどまろうとするため。	物体には、外部から力が加わらない限り、現在の運動状態を維持しようとする「慣性」という性質があります。地震計はこの原理を利用しており、地震によって地面（および地面に固定された記録紙）が動いても、糸などでつるされた重いおもりはその場にとどまろうとします。このとき、動く記録紙とおもりの間に生じる相対的なズレが、揺れの記録として残る仕組みになっています。
問7	答え 1 分離の法則	生殖細胞がつくれる際、対になっている染色体が分かれて別々の細胞に入るため、その上にある遺伝子も分かれます。この現象を分離の法則と呼び、遺伝の規則性を説明する上で最も基礎となる原理です。
問8	答え 1 内閣が助言と承認を行い、その行為に対して責任を負うこと	天皇は「国政に関する権能を有しない」ため、国事行為が天皇個人の政治的判断で行われることはありません。憲法第3条により、すべての国事行為には内閣の助言と承認が必要であり、その結果生じる政治的責任はすべて内閣が負うことによって、象徴天皇制の原則が守られています。
問9	答え 2 還元	酸化物から酸素を取り除く化学変化を還元と呼びます。この反応は、酸素と結びつきやすい別の物質（炭素など）と一緒に加熱することで、酸化物に含まれる酸素を奪い取る仕組みを利用しています。
問10	答え 1 液体の中でゴム球を押すと、放出された空気によって液体が飛び散ったり、底の沈殿物が舞い上がったりするのを防ぐため。	こまごめピペットの先端を液体に入れた状態でゴム球を押すと、ピペット内の空気が勢いよく液体の中に放出されます。これにより、液体が跳ねて目に入ったり周囲を汚したりする危険があるほか、ピーカーの底に沈殿物がある場合にそれをかき混ぜてしまう原因にもなるため、必ず液に入れる前に空気を追い出します。
問1	答え 1 1 中心の東京から任意の地点までを直線で結び、その直線が地球上での最短コース（大圏航路）になる。	正距方位図法は、中心点からの「距離」と「方位」が正しく示される図法です。この地図上で中心点（この場合は東京）から他の地点へ引いた直線は、地球上の最短距離である大圏航路を表すため、航空図などに広く活用されています。面積が正しいのはメルワイデ図法やサンソン図法、角度が正しく海図に利用されるのはメルカトル図法の特徴です。
問1	答え 3 2 83g	電子てんびんの上に物体が直接のっている状態では、てんびんには「容器・水・物体」のすべての質量が加わります。物体を容器の底に置いたときの数値（365g）から、物体を入れる前の数値（282g）を引くことで、物体の質量を測定することができます。計算式は $365\text{g} - 282\text{g} = 83\text{g}$ となります。
問1	答え 1 3 地球は西から東へと自転しているため、日付変更線のすぐ西側（東経側）にある地域から順に新しい1日が始まる。	地球は地軸を中心に、北極側から見て反時計回り（西から東）に自転しています。この回転により、東にある地域ほど早く太陽が昇るため、時刻が進んでいます。日付の区切りとして太平洋上に設けられた日付変更線を基準にすると、そのすぐ西側（東経180度付近）に位置するオセアニアや日本などの東アジア地域から順に、地球上で最も早く新しい日付を迎えることになります。南半球か北半球かという緯度の違いは、時差や日付の更新順序には関係しません。
問1	答え 1 4 影を描き込むと、植物本来の模様や構造の線と区別がつかなくなるから。	スケッチにおいて影をつけてしまうと、それが植物の表面にある実際の模様（葉脈など）なのか、光の当たり方による陰影なのかを判別できなくなります。観察事実を正確に伝えるためには、光の条件に左右される影は排除し、対象物の形や構造そのものを明確な線で表現する必要があります。