

- 問1 二酸化炭素を充填した密閉容器に水を入れて振り、二酸化炭素を水に溶解させたとき、容器が外側から押しつぶされるように変形した。この現象が起こる原理について正しく説明しているものはどれか。 (2025年 奈良県公立入試 類似)
- |                                                                      |                                                            |                                                                     |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. 気体が液体に溶け込むことで容器内の温度が急激に上がり、ボトル内部の圧力が大気圧より高くなることで、容器が内側から引き込まれるため。 | 2. 気体が液体に溶け込むことで容器の外側にある大気圧が急激に増加し、容器をあらゆる方向から圧縮する力が強まるため。 | 3. 気体が液体に溶け込むことで容器内の気体の量が減り、ボトル内部の圧力が大気圧より低くなることで、外側から押される力が強くなるため。 | 4. 気体が液体に溶け込むことで液体の密度が大きくなり、重力によって容器の底が引っ張られることで、側面が内側にへこむため。 |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
- 問2 複数の物体が同じ種類の物質でできているかどうかを調べる方法として、最も適切な原理に基づいた説明を選びなさい。 (2021年 奈良県公立入試 類似)
- |                                                               |                                                             |                                              |                                               |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. 物質には種類ごとに決まった「密度」という性質があるため、質量を体積で割った値が等しければ同一物質であると判断できる。 | 2. 物質の形や大きさが異なれば、たとえ同じ種類の物質であっても密度は変化するため、密度だけで判断することはできない。 | 3. 同じ種類の物質であれば質量が必ず一致するため、電子てんびんで質量を測って比較する。 | 4. 同じ種類の物質であれば体積が必ず一致するため、メスシリンダーで体積を測って比較する。 |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
- 問3 日本付近を含む北半球の高気圧において、中心付近で発生している空気の垂直方向の流れと、地表付近で中心から吹き出す風の向きの組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2022年 奈良県公立入試 類似)
- |                                      |                                     |                                     |                                      |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 中心付近では上昇気流が発生し、地表付近では反時計回りに風が吹き出す | 2. 中心付近では上昇気流が発生し、地表付近では時計回りに風が吹き出す | 3. 中心付近では下降気流が発生し、地表付近では時計回りに風が吹き出す | 4. 中心付近では下降気流が発生し、地表付近では反時計回りに風が吹き出す |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
- 問4 乾電池1個と豆電球1個を導線でつないだ回路において、豆電球の電圧を測定するために電圧計を並列に接続しました。電圧計を接続した後の豆電球の明るさは、接続する前と比べてどのように変化するか。理由とともに適切なものを選びなさい。 (2025年 奈良県公立入試 類似)
- |                                                               |                                                 |                                                         |                                                        |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. 電圧計の内部抵抗が非常に大きいいため、電圧計側に流れる電流は極めてわずかであり、豆電球の明るさはほとんど変わらない。 | 2. 電圧計の内部抵抗が非常に大きいため、回路全体の電流が遮断されてしまい、豆電球は消灯する。 | 3. 電圧計を並列につなぐことで回路全体の抵抗が大きく減少するため、豆電球に流れる電流が増えてより明るくなる。 | 4. 電圧計側に多くの電流が分かれて流れてしまうため、豆電球を流れる電流が減少し、豆電球は明らかに暗くなる。 |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
- 問5 凸レンズの焦点よりも外側に物体を置き、凸レンズの反対側にスクリーンを置いてはっきりとした像を映しました。このとき、スクリーン上に映った像の名称と、その向きの組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2021年 奈良県公立入試 類似)
- |                             |                             |                         |                         |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. 虚像であり、向きはもとの物体と上下左右が逆になる | 2. 実像であり、向きはもとの物体と上下左右が逆になる | 3. 虚像であり、向きはもとの物体と同じになる | 4. 実像であり、向きはもとの物体と同じになる |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
- 問6 地球が、北極と南極を結び軸を中心として、一日に一回転する運動を何というか。 (2016年 奈良県公立入試 類似)
- |       |         |       |         |
|-------|---------|-------|---------|
| 1. 自転 | 2. 日周運動 | 3. 公転 | 4. 年周運動 |
|-------|---------|-------|---------|
- 問7 うすい塩酸の電気分解によって陰極から発生した気体を、水槽の中に沈めた試験管に集める「水上置換法」で回収しました。この捕集方法が用いられる理由となる、発生した気体の性質として適切な説明を選びなさい。 (2022年 奈良県公立入試 類似)
- |                       |                    |                        |                     |
|-----------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
| 1. 刺激臭があり水に溶けやすいという性質 | 2. 水に非常に溶けにくいという性質 | 3. 空気よりも密度が非常に大きいという性質 | 4. 水に溶けると酸性を示すという性質 |
|-----------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
- 問8 一定量の塩酸に炭酸水素ナトリウムを加えたところ、炭酸水素ナトリウムの質量が5gになるまでは比例して気体が発生し、5gでちょうど2.5gの気体が発生して反応が止まりました。このときと同じ量の塩酸を新しく用意し、そこに2gの炭酸水素ナトリウムを加えた場合、発生する気体の質量は何gになりますか。 (2020年 奈良県公立入試 類似)
- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 2.5g | 2. 1.0g | 3. 2.0g | 4. 1.2g |
|---------|---------|---------|---------|
- 問9 海溝などのプレートの境界において、密度の大きい海洋プレートが大陸プレートの下へと潜り込んでいく現象を何というか。 (2020年 奈良県公立入試 類似)
- |              |                |                |               |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
| 1. 海洋プレートの隆起 | 2. 海洋プレートの沈み込み | 3. 海嶺でのプレートの生成 | 4. 大陸プレートの横ずれ |
|--------------|----------------|----------------|---------------|
- 問10 建物に向かって歩いているとき、建物のガラス面に案内板や柱が映って見えることがあります。このように、鏡やガラス面で反射した光を逆方向に延長した先に、あたかも光源があるかのように見える、実際には光が集まっていない像の名称を答えなさい。 (2018年 奈良県公立入試 類似)
- |       |       |        |        |
|-------|-------|--------|--------|
| 1. 実像 | 2. 虚像 | 3. 屈折像 | 4. 透過像 |
|-------|-------|--------|--------|
- 問11 金星や水星のように、地球よりも内側の軌道を公転している惑星は、真夜中に観察することができません。その理由を、観測者の向きと惑星の位置関係から説明したものとして適切なものはどれですか。 (2022年 奈良県公立入試 類似)
- |                                                   |                                                               |                                                    |                                                |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. 内惑星は自ら光を出しておらず、真夜中には太陽の光を反射することができない位置に移動するため。 | 2. 真夜中の観測者は太陽とは反対の方向を向いているが、地球より内側を公転する惑星は常に太陽に近い方向に位置しているため。 | 3. これらの惑星は地球よりも外側の軌道を公転しており、真夜中には地球の影に入って見えなくなるため。 | 4. 地球の自転が速いため、太陽が沈んだあとのわずかな時間しか惑星の光が地表に届かないため。 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
- 問12 泥岩が二酸化炭素貯留における「遮へい層」として砂岩よりも優れている理由は、岩石を構成する粒の大きさとどのような関係があるか。 (2023年 奈良県公立入試 類似)
- |                                                |                                                    |                                                 |                                                     |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. 泥岩は砂岩よりも構成する粒が小さいため、二酸化炭素と化学反応を起こして固まりやすいから | 2. 泥岩は砂岩よりも構成する粒が大きいいため、岩石自体の密度が高くなり、ガスの浮力を抑え込めるから | 3. 泥岩は砂岩よりも構成する粒が大きいいため、ガスの分子を粒の中に閉じ込めることができるから | 4. 泥岩は砂岩よりも構成する粒が小さいため、粒どうしの隙間が小さくなり、ガスが通り抜けにくくなるから |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

## 答え合わせ・解説

|     |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 3<br>気体が液体に溶け込むことで容器内の気体の量が減り、ボトル内部の圧力が大気圧より低くなることで、外側から押される力が強くなるため。 | 密閉された容器内の二酸化炭素が液体に溶解すると、容器の中に存在する気体の分子の数が減少します。これによりボトル内部の圧力が低下し、容器の外側から常にはたらくしている大気圧との間に差が生じます。大気圧がボトル内部の圧力よりも相対的に大きくなるため、容器を外側から押しつぶそうとする力がはたらき、変形が起こります。                                                          |
| 問2  | 答え 1<br>物質には種類ごとに決まった「密度」という性質があるため、質量を体積で割った値が等しければ同一物質であると判断できる。       | 密度は単位体積あたりの質量を表し、物質の種類によって決まった値をとる。そのため、測定したサンプルの質量や体積が異なっても、それらの比率である密度が一致すれば、それらは同一物質であると科学的に推定することができる。例えば、垂鉛のように特定の密度を持つ物質であれば、その値と比較することで物質の正体を判定することが可能である。                                                    |
| 問3  | 答え 3<br>中心付近では下降気流が発生し、地表付近では時計回りに風が吹き出す                                 | 北半球の高気圧では、中心部で上空から地上に向かって空気が流れ込む下降気流が生じています。この空気が地表に到達すると、地球の自転による力（コリオリの力）の影響を受け、中心から外側に向かって時計回りに渦を巻きながら吹き出していく性質があります。                                                                                             |
| 問4  | 答え 1<br>電圧計の内部抵抗が非常に大きいので、電圧計側に流れる電流は極めてわずかであり、豆電球の明るさはほとんど変わらない。        | 電圧計は回路の状態を変化させずに電圧を測定することを目的としています。内部抵抗が非常に大きく設計されているため、並列に接続しても電圧計の方へ枝分かれする電流は無視できるほど小さくなります。したがって、豆電球を流れる電流もほとんど変化せず、明るさへの影響はほぼありません。                                                                              |
| 問5  | 答え 2<br>実像であり、向きはもとの物体と上下左右が逆になる                                         | 物体を凸レンズの焦点の外側に置いたとき、物体から出た光がレンズを通過したあとに一点に集まってできる像を実像といいます。物体の上部から出た光はレンズを通過してスクリーンの下部へ、物体の右側から出た光はスクリーンの左側へと進むため、スクリーン上には上下左右が逆になった像が投影されます。                                                                        |
| 問6  | 答え 1<br>自転                                                               | 地球が自分自身の軸（地軸）を中心として一日に一回転する動きを自転と呼ぶ。これに対し、地球が太陽のまわりを一年に一回転する動きは公転と呼ばれ、区別される。                                                                                                                                         |
| 問7  | 答え 2<br>水に非常に溶けにくいという性質                                                  | 電気分解によって陰極から発生する水素は、水に非常に溶けにくい性質を持っています。水上置換法は、気体が水に溶けにくい場合に、空気の混入を防ぎながら純度の高い気体を集めるために利用される実験操作です。                                                                                                                   |
| 問8  | 答え 2<br>1.0g                                                             | 反応が飽和する（塩酸が使い切られる）までは、加えた炭酸水素ナトリウムの質量と発生する気体の質量は比例関係にあります。炭酸水素ナトリウム5gに対して2.5gの気体が発生していることから、発生する気体の質量は加えた炭酸水素ナトリウムの質量の0.5倍であることがわかります。したがって、2gの炭酸水素ナトリウムを加えたときは、 $2[\text{g}] \times 0.5 = 1.0[\text{g}]$ の気体が発生します。 |
| 問9  | 答え 2<br>海洋プレートの沈み込み                                                      | プレートの境界では、密度に差がある場合に重い方のプレートが下へと入り込む性質がある。海洋プレートは大陸プレートよりも密度が大きいため、境界である海溝付近から大陸プレートの下へと沈み込み、これに伴って境界付近で地震などの地殻変動が発生する。                                                                                              |
| 問10 | 答え 2<br>虚像                                                               | 物体から出た光が鏡やガラス面で反射した際、反射した光を鏡の奥へ逆向きに延長した位置にできる像を虚像といいます。実際にはその場所に光が集まっているわけではないため、スクリーンを置いて像を映すことはできません。                                                                                                              |
| 問11 | 答え 2<br>真夜中の観測者は太陽とは反対の方向を向いているが、地球より内側を公転する惑星は常に太陽に近い方向に位置しているため。       | 金星や水星といった内惑星は、地球よりも内側の軌道で太陽のまわりを公転しています。地球から見るとこれらの惑星は常に太陽の周辺に位置するため、太陽が地平線の下にある真夜中（太陽の反対方向を向いている時間帯）には、視界に入ることはありません。その結果、日の出前か日没後の限られた時間のみ観察可能となります。                                                               |
| 問12 | 答え 4<br>泥岩は砂岩よりも構成する粒が小さいため、粒どうしの隙間が小さくなり、ガスが通り抜けにくくなるから                 | 堆積岩の性質は、それを構成する堆積物の粒の大きさに大きく左右される。泥岩は直径が0.06mm未満の非常に微細な粒からなるため、粒と粒の間の隙間が砂岩（粒の径が0.06mm～2mm）に比べて極めて小さくなる。この緻密な構造が、気体である二酸化炭素の移動を妨げる障壁として機能する。                                                                          |