

問1 炭酸飲料のふたを開けると、中から気泡が勢いよく発生します。この現象が起こる理由として、火山の噴火メカニズムのモデルに基づいた正しい説明を選びなさい。(2021年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. ふたを開けることで容器内の圧力が下がり、液体に溶けている気体が保持できなくなって現れるため | 2. ふたを開けることで周囲の熱が液体に伝わり、液体に溶けている気体が膨張して現れるため | 3. ふたを開けることで外の空気が液体と激しく反応し、新しい気体が発生するため | 4. ふたを開けることで液体の密度が変化し、もともと底部にあった気体の泡が浮上するため |
|--|--|---|---|

問2 八月九日から二十一日にかけて二日おきに太陽の黒点を記録したところ、黒点は東から西へ移動し、中央部から周辺部へ進むにつれてその形が円から平らな楕円へと変化しました。これらの観察結果から結論づけられる太陽の性質を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. 太陽は自転しており、その形状は球体である | 2. 太陽は公転しており、その形状は球体である | 3. 太陽は自転しており、その形状は平面の円盤である | 4. 太陽は公転しており、その形状は気体の集まりである |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|

問3 太陽が毎日、東から昇って西へと沈んでいくように見える「日周運動」は、地球がある向きに回転しているために起こる現象です。この日周運動の原因となる地球の自転の向きと、北極側から見た地球の公転の向きの説明として適切なものはどれですか。(2023年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 地球は西から東へ自転しており、公転の向きも北極側から見て反時計回りである | 2. 地球は東から西へ自転しており、公転の向きも北極側から見て時計回りである | 3. 地球は西から東へ自転しているが、公転の向きは北極側から見て時計回りである | 4. 地球は東から西へ自転しているが、公転の向きは北極側から見て反時計回りである |
|---|--|---|--|

問4 試験管に入れた液体をガスバーナーで加熱する際、液体の急激な沸騰を防ぐためにあらかじめ入れておく物質として適切なものはどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|------------|--------|--------|
| 1. 沸騰石 | 2. 二酸化マンガン | 3. 石灰石 | 4. 活性炭 |
|--------|------------|--------|--------|

問5 手回し発電機のハンドルを回して、接続した発光ダイオード(LED)を点灯させる実験を行いました。このとき、発電機の内部で起きている現象の説明として正しいものはどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 磁石やコイルを動かして磁界を変化させることで、誘導電流を発生させている | 2. 2種類の金属板と水溶液を反応させることで、化学エネルギーを電気に変えている | 3. 異なる物質をこすり合わせることで摩擦を起こし、静電気を発生させている | 4. 内部の抵抗器に電流を流すことで熱を発生させ、その熱を電気に変えている |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|

問6 ヒトの眼球において、最も内側にある層の名称と、その組織が持つ役割の組み合わせとして最も適切なものはどれか。(2016年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. 水晶体：光を集めて屈折させるレンズの役割 | 2. 虹彩：瞳孔の大きさを変えて、眼に入る光の量を調節する役割 | 3. 網膜：レンズを通して入ってきた光の刺激を受け取る役割 | 4. 視神経：網膜で生じた刺激を脳へと伝える役割 |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|

問7 花のつくりを観察すると、アサガオやタンポポのように、隣り合う花弁(花びら)が互いにくっついて1つになっている構造を持つ花があります。このような花を何といいますか。(2022年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|--------|--------|---------|
| 1. 合弁花 | 2. 離弁花 | 3. 無弁花 | 4. 単子葉類 |
|--------|--------|--------|---------|

問8 水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えていく反応において、中和点に達したとき、水溶液中のバリウムイオンの数はほぼゼロになります。このようにイオンの数が変化する理由を、「沈殿」という言葉を用いて説明したものとして最も適切なものはどれですか。(2019年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. バリウムイオンが硫酸イオンと結びつき、水に溶けない硫酸バリウムの沈殿となって分離されるため。 | 2. バリウムイオンが水素イオンと入れ替わり、容器の底にバリウム単体として沈殿するため。 | 3. 水酸化バリウムが硫酸によって中和され、水に溶けやすい性質を持つ塩へと変化して沈殿するため。 | 4. 中和反応によって生じた水がバリウムイオンを包み込み、目に見えない微細な沈殿に変化させるため。 |
|---|--|--|---|

問9 地球から見て、月と太陽は直径が大きく異なるにもかかわらず、空での見かけの大きさはほぼ等しく見えます。このように、実際の大きさが異なる2つの天体が、観測者から見て同じ大きさに見えるために成立していなければならない条件として、適切な説明はどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. 2つの天体の直径の比と、観測者からの距離の比が等しくなっている。 | 2. 2つの天体の表面積の比と、観測者からの距離の比が等しくなっている。 | 3. 2つの天体の直径の比と、観測者からの距離の2乗の比が等しくなっている。 | 4. 2つの天体の体積の比と、観測者からの距離の比が等しくなっている。 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|

問10 バイオマス発電において、植物や廃棄物などの有機性資源から電気エネルギーを取り出すために行われる、火力発電と同様の化学変化は何ですか。(2024年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 燃焼 | 2. 蒸留 | 3. 中和 | 4. 還元 |
|-------|-------|-------|-------|

問11 磁界の中にあるコイルに電流を流すと、コイルは磁界から力を受けます。磁石の強さやコイルの巻き数を変えずに、コイルが受ける力を大きくするためにはどのような操作を行えばよいですか。(2024年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|
| 1. 回路に流れる電流の強さを大きくする | 2. 回路に流れる電流の強さを小さくする | 3. 回路に接続された抵抗器の抵抗値を大きくする | 4. 電流を流す時間を短くする |
|----------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|

問12 ある一定量の硫酸に水酸化バリウム水溶液を加えて、硫酸バリウムの沈殿を生じさせる実験において、水酸化バリウム水溶液を30mL加えたときに硫酸と水酸化バリウムが過不足なく反応し、1.20gの沈殿が得られました。同じ量の硫酸に対し、水酸化バリウム水溶液を60mL加えた場合に得られる沈殿の質量と、その理由の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 沈殿の質量は1.20gになる。硫酸の量が一定であるため、反応できる水酸化バリウムの量に限界があり、生成される沈殿の量も決まるため。 | 2. 沈殿の質量は2.40gになる。加えた水酸化バリウム水溶液の体積が2倍になれば、生成される沈殿の質量も比例して2倍になるため。 | 3. 沈殿の質量は1.20gになる。水酸化バリウムを加えすぎると、中和によって生じた水が沈殿を溶かし、質量が増えなくなるため。 | 4. 沈殿の質量は0.60gになる。水酸化バリウムの濃度が過剰になると、一度できた沈殿が化学反応を起こして分解されてしまうため。 |
|--|---|---|--|

問13 地震が発生した際、最初に到達する速い波をP波、その後到達する遅い波をS波といいます。P波による小さな揺れが始まってから、S波による大きな揺れが始まるまでの時間を何といいますか。(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|------------|-------|------------|
| 1. 初期微動継続時間 | 2. 主要動継続時間 | 3. 震度 | 4. マグニチュード |
|-------------|------------|-------|------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ふたを開けることで容器内の圧力が下がり、液体に溶けている気体が保持できなくなって現れるため	炭酸飲料の容器内は高い圧力が保たれているが、ふたを開けると圧力が急激に低下する。気体が液体に溶ける量は圧力に比例するため、圧力が下がると溶けている気体が気泡となって出てくる。この現象は、地下深くから上昇してきたマグマが、地表付近で圧力が下がることで揮発性成分を気化させ、噴火に至るしくみのモデルとして説明される。
問2	答え 1 太陽は自転しており、その形状は球体である	黒点が表面を一定の方向に横切っていく現象は太陽が自転していることを示し、移動に伴って黒点の見かけの形が周辺部で歪む現象は太陽の表面が湾曲した球体であることを示しています。これら二つの観察事項を統合することで、太陽の運動と形状を正しく導き出すことができます。
問3	答え 1 地球は西から東へ自転しており、公転の向きも北極側から見て反時計回りである	天体が東から西へ動いて見えるのは、観測者である地球がその逆向き、つまり西から東へと自転しているためです。この自転を北極側から見ると「反時計回り」となります。また、地球が太陽のまわりを回る公転も、自転と同じく北極側から見て「反時計回り」の方向に進んでいます。
問4	答え 1 沸騰石	液体を加熱する前に沸騰石を入れておくことで、液体が穏やかに沸騰するようになります。加熱が始まってから入れると、その刺激で突沸が起こる可能性があるため、必ず加熱を始める前に入れる必要があります。
問5	答え 1 磁石やコイルを動かして磁界を変化させることで、誘導電流を発生させている	発電機は、コイルの付近で磁石を回転させる（または磁石の付近でコイルを回転させる）ことで、コイル内部の磁界を連続的に変化させ、電磁誘導によって誘導電流を取り出す装置です。ハンドルを回すという運動エネルギーが、磁界の変化を介して電気エネルギーに変換されています。化学変化を利用する電池や、摩擦による静電気とは発生の原理が異なります。
問6	答え 3 網膜：レンズを通して入ってきた光の刺激を受け取る役割	網膜は眼球の最も奥側の内壁に位置する組織であり、レンズ（水晶体）を通過して届いた光の刺激を受け取る重要な役割を担っている。ここで受け取った光の情報が、視神経を通じて脳に伝わることで映像として認識される。
問7	答え 1 合弁花	桜やアブラナのように花弁が1枚ずつ離れているものを離弁花と呼ぶのに対し、花弁の根元がくっついているものを合弁花と呼びます。タンポポ、ツツジ、アサガオなどが代表的な例として挙げられます。
問8	答え 1 バリウムイオンが硫酸イオンと結びつき、水に溶けない硫酸バリウムの沈殿となって分離されるため。	水酸化バリウム ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) と硫酸 (H_2SO_4) の反応は、中和反応であると同時に、沈殿生成反応でもあります。バリウムイオン (Ba^{2+}) と硫酸イオン (SO_4^{2-}) が反応すると、水に極めて溶けにくい硫酸バリウム (BaSO_4) という物質ができ、白い沈殿として水溶液中から取り除かれます。このため、反応が進むにつれて水溶液中に存在できるバリウムイオンの数は減っていき、中和点において最小となります。
問9	答え 1 2つの天体の直径の比と、観測者からの距離の比が等しくなっている。	物体が目で作る角度（視角）は、物体の直径に比例し、距離に反比例します。そのため、2つの天体の「直径の比」と「観測地点からの距離の比」が一致している場合、それらの天体は同じ見かけの大きさとして認識されます。太陽は月に比べて直径が約400倍大きいですが、距離も月より約400倍遠いため、地球からはほぼ同じサイズに見えるという原理に基づいています。
問10	答え 1 0 燃焼	バイオマス発電は、収集された有機性資源を直接燃やしたり、メタン発酵などで得られたガスを燃やしたりすることで熱エネルギーを発生させます。この燃焼によって生じた熱で水を沸騰させ、その蒸気力でタービンを回転させて発電を行う仕組みとなっており、エネルギーの変換プロセスとしては火力発電と共通しています。
問11	答え 1 1 回路に流れる電流の強さを大きくする	磁界の中にある電流が受ける力の大きさは、磁石の強さ、コイルの巻き数、および流れる電流の強さに比例します。磁石やコイルの条件が固定されている場合、回路に流れる電流を大きくすることで、磁界から受ける力を強めることができます。
問12	答え 1 2 沈殿の質量は1.20gになる。硫酸の量が一定であるため、反応できる水酸化バリウムの量に限界があり、生成される沈殿の量も決まるため。	化学反応では反応物の質量の比が決まっています。この場合、反応できる硫酸の量が一定であるため、水酸化バリウムをいくら増やしても、すでに硫酸がすべて消費された後では新たな反応は起こりません。したがって、過不足なく反応する30mLを超えて水溶液を加えても、生成される硫酸バリウムの質量は、30mLのときと同じ1.20gのままとなります。
問13	答え 1 3 初期微動継続時間	地震の波には、伝わる速さが速いP波（Primary wave）と、それよりも遅いS波（Secondary wave）があります。観測地点ではまずP波による小さな揺れである「初期微動」が起こり、少し遅れてS波による大きな揺れである「主要動」が届きます。この、P波の到着からS波の到着までの時間差を初期微動継続時間と呼びます。