

- 問1 土壌生物の採集装置において、土の下に設置するピーカーには薄めたエタノールを入れておくことが一般的です。このエタノールを用いる目的と、生物の性質に基づいた採集原理の説明として正しい組み合わせはどれですか。 (2019年 埼玉県公立入試 類似)
1. 生物を麻酔させて土の中に留めるためであり、生物が光を避ける性質を利用している。
 2. 生物の呼吸を助けるためであり、生物が酸素の多い場所へ移動する性質を利用している。
 3. 生物の餌にするためであり、生物が栄養分の多い場所へ集まる性質を利用している。
 4. 生物を殺菌・保存するためであり、生物が乾燥や高温を避けて移動する性質を利用している。
- 問2 れき岩、砂岩、泥岩などの堆積岩を分類する際、最も重視される基準はどれですか。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
1. 岩石ができた場所の標高
 2. 岩石全体の重さや密度
 3. 岩石を構成している粒の大きさ
 4. 岩石に含まれる鉱物の色
- 問3 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れ、ガスバーナーで加熱して発生する気体を集める実験を行います。このとき、試験管の口を加熱部分よりわずかに下げて固定する理由として、適切な説明はどれですか。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
1. ガスバーナーの炎が試験管全体に均一に当たるようにするため
 2. 試験管内の空気が膨張してゴム栓が押し出されるのを防ぐため
 3. 発生した気体が水上置換用のゴム管へ移動しやすくするため
 4. 発生した液体が加熱部分に流れて、試験管が割れるのを防ぐため
- 問4 物質が水に溶けた際に電流を流す理由について、電解質と非電解質の違いに触れた説明として最も適切なものはどれですか。 (2016年 埼玉県公立入試 類似)
1. 食塩水などの電解質は、金属の性質を持つ原子が含まれているため電流を流すが、砂糖水などの非電解質は金属を含まないため電流を流さない。
 2. すべての液体は少なからず電流を流すが、食塩水や食酢は水分子そのものを分解して通り道を作るため、特に強い電流が流れる。
 3. エタノールや食塩水などの電解質は、水分子と激しく反応して熱を出すため電流を流すが、食酢などの非電解質は反応しないため電流を流さない。
 4. 食塩水や食酢などの電解質は、水中で陽イオンと陰イオンに分かれて存在するため電流を流すが、砂糖水などの非電解質はイオンに分かれないため電流を流さない。
- 問5 アンモニアが発生していることを確認するために、あるリトマス紙を水でぬらして気体に近づける実験を行いました。このとき、使用したリトマス紙の種類と、反応後の色の組み合わせとして正しいものを選択してください。 (2022年 埼玉県公立入試 類似)
1. 青色リトマス紙を使い、赤色に変化した
 2. 赤色リトマス紙を使い、色の変化は見られなかった
 3. 青色リトマス紙を使い、色が消えて白くなった
 4. 赤色リトマス紙を使い、青色に変化した
- 問6 スピーカーは、電流の変化を振動板の動きに変えることで音を出します。このとき、コイルに流す「周期的に向きや強さが変化する電流」を何といいますか。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
1. 放電電流
 2. 直流電流
 3. 誘導電流
 4. 交流電流
- 問7 雲をつくっている非常に小さな水滴や氷の粒が、雨や雪として地上に降ってくるまで成長する過程について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
1. 氷の粒が、液体になることなく直接気体に昇華して、雲全体の密度が上がる。
 2. 小さな水滴や氷の粒が、互いに衝突して合体することで大きく重くなる。
 3. 雲の中の水滴が、周囲の熱を吸収して蒸発し、水蒸気として拡散する。
 4. 水滴が空気中の成分と反応して分解され、より質量の大きな物質へと変化する。
- 問8 放射線には、物質を通り抜ける「透過力」という性質がありますが、その強さは放射線の種類によって異なります。放射線の中で最も透過力が弱く、紙一枚程度の薄い物質で遮断することができる放射線として適切なものを選びなさい。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
1. エックス線 (X線)
 2. ベータ線 (β線)
 3. アルファ線 (α線)
 4. ガンマ線 (γ線)
- 問9 炭酸水素ナトリウムの熱分解において、化学反応式の係数が「 $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 」となる理由を、原子の保存の観点から説明したものとして正しいものはどれですか。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
1. 反応後に炭酸ナトリウム1分子と水1分子、二酸化炭素1分子ができるためには、反応前に水素原子とナトリウム原子がそれぞれ2個ずつ必要だから
 2. 反応によってナトリウム原子が新しく1個作り出されるため、バランスをとるために炭酸水素ナトリウムを2分子にする必要があるから
 3. 加熱によって炭酸水素ナトリウムの分子が分裂し、体積が2倍に増えることを示すため
 4. 反応前の物質に含まれる炭素原子1個が、反応後に炭酸ナトリウムと二酸化炭素の2つの物質に分かれて含まれるようになるから
- 問10 電磁誘導の原理を利用して、より強い誘導電流を発生させるための条件として正しいものはどれか、次のうちから選びなさい。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
1. 磁石の向きを固定し、コイルに流れる電流を直流電流に切り替える
 2. 磁力の強い磁石を使い、磁石を動かす速さを速くする
 3. 磁石をコイルの中で静止させ、磁界の変化をなくす
 4. コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくりと動かす
- 問11 物質が水であることを確認するために用いられる試験紙の名称と、水に触れたときの色の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
1. 塩化コバルト紙を用い、色は赤色から青色に変化する
 2. 塩化コバルト紙を用い、色は青色から赤色 (桃色) に変化する
 3. リトマス紙を用い、色は青色から赤色に変化する
 4. ヨウ素液を用い、色は無色から青紫色に変化する
- 問12 肺呼吸を行う脊椎動物である「哺乳類」と「鳥類」の共通点および呼吸の仕組みについて、正しい説明はどれですか。 (2026年 埼玉県公立入試 類似)
1. どちらもうろこをもたない胎生の動物であり、親と同じ姿で生まれて肺呼吸を始める
 2. どちらも一生の大部分を水中で過ごし、肺とえらの両方を使って呼吸を行う
 3. どちらも背骨をもつ脊椎動物であり、空気中の酸素を取り入れて二酸化炭素を排出する
 4. どちらも背骨をもたない無脊椎動物であり、肺を使って呼吸を行う
- 問13 ガラス板の上に置いたろ紙全体に、あらかじめ食塩水や硫酸ナトリウム水溶液を十分に染み込ませてから、塩酸を染み込ませた糸を置いて電圧をかけ、イオンの移動を観察する実験を行います。このとき、ろ紙を純粋な水 (精製水) ではなく、食塩水などで湿らせておく理由として正しいものはどれですか。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
1. 水溶液中にイオンを存在させることで、電流を流れやすくするため
 2. ろ紙が乾燥して燃え出すのを防ぐため
 3. ろ紙の表面を滑らかにし、糸を固定しやすくするため
 4. 塩酸の性質を中和して、色の変化を止めるため

答え合わせ・解説

問1	答え 4 生物を殺菌・保存するためであり、生物が乾燥や高温を避けて移動する性質を利用している。	この採集法は、土壌生物が温度が高く温度が低い場所を好むという走性を利用しています。落下した生物をエタノールに入れるのは、採集した生物が腐敗するのを防ぎ、標本として保存しやすくするためです。
問2	答え 3 岩石を構成している粒の大きさ	堆積岩は、主に堆積した粒の大きさによって分類されます。直径が2mm以上の粒を多く含むものをれき岩、0.06mmから2mmまでの粒からなるものを砂岩、それより小さい粒からなるものを泥岩と呼びます。重さや色、標高などは分類の基準にはなりません。
問3	答え 4 発生した液体が加熱部分に流れて、試験管が割れるのを防ぐため	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、熱分解によって二酸化炭素、炭酸ナトリウムとともに水が発生します。試験管の口を高くしていると、発生した水（液体）が熱い底の方へ流れてしまい、温度が急激に下がることでガラスが割れる危険があるため、あらかじめ口を下げて固定します。
問4	答え 4 食塩水や食酢などの電解質は、水中で陽イオンと陰イオンに分かれて存在するため電流を流すが、砂糖水などの非電解質はイオンに分かれないため電流を流さない。	液体に電流が流れるのは、電荷を持った粒子である「イオン」が水中を移動するためです。電解質である食塩（塩化ナトリウム）などが水に溶解すると、陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」が起こります。このイオンが自由に動き回ることによって電気が運ばれます。対して、砂糖やエタノールなどの非電解質は、水に溶けても分子の状態のままで電荷を持たないため、電流を流すことができません。
問5	答え 4 赤色リトマス紙を使い、青色に変化した	アンモニアは水に非常に溶けやすい性質を持ち、水溶液になるとアルカリ性を示します。アルカリ性の物質は赤色リトマス紙を青色に変える性質があるため、水でぬらした赤色リトマス紙を用いることでその存在を確認できます。
問6	答え 4 交流電流	スピーカーでは、電流の向きと強さを細かく変化させることで、磁石とコイルの間に働く力の向きを高速に切り替えています。このように周期的に向きが入れ替わる電流を交流電流（交流）と呼び、乾電池のように向きが一定の直流電流と区別されます。
問7	答え 2 小さな水滴や氷の粒が、互いに衝突して合体することで大きく重くなる。	雲の中には上昇気流によって支えられるほど小さな水滴や氷の粒が無数に存在しています。これらが雲の内部で複雑に動き回り、互いに衝突し合って一つの大きな粒にまとまる「合体」を繰り返すことで、上昇気流では支えきれないほどの質量を持つようになり、雨や雪として落下します。
問8	答え 3 アルファ線（α線）	放射線が物質を突き抜ける力を透過力と呼びます。アルファ線は、ヘリウムの原子核という比較的大きな粒子の流れであるため、物質中の原子と衝突しやすく、紙一枚でも容易に遮断されるという性質を持っています。これに対し、ベータ線はアルミニウムなどの薄い金属板、ガンマ線やエックス線は厚い鉛やコンクリートでなければ十分に遮断することができません。
問9	答え 1 反応後に炭酸ナトリウム1分子と水1分子、二酸化炭素1分子ができるためには、反応前に水素原子とナトリウム原子がそれぞれ2個ずつ必要だから	化学反応においては、反応前後で原子の種類と数は変化しないという「原子の保存」の法則が成り立ちます。生成物である炭酸ナトリウム（ Na_2CO_3 ）にはナトリウム原子が2個、水（ H_2O ）には水素原子が2個含まれています。これらをまかなうためには、反応物である炭酸水素ナトリウム（ NaHCO_3 ）が2分子必要となり、その結果、炭素原子（2個）や酸素原子（6個）の数も反応前後で一致することになります。
問10	答え 2 磁力の強い磁石を使い、磁石を動かす速さを速くする	誘導電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例します。そのため、磁力の強い磁石を使用する、磁石を速く動かす、またはコイルの巻き数を増やすといった方法をとることで、発生する電流を強くすることができます。
問11	答え 2 塩化コバルト紙を用い、色は青色から赤色（桃色）に変化する	塩化コバルト紙は水の存在を調べるための試験紙です。乾燥した状態では青色をしていますが、水に触れると化学反応を起こして赤色（桃色）に変化する性質を持っています。これを利用して、無色透明の液体が水であるかどうかを判定します。
問12	答え 3 どちらも背骨をもつ脊椎動物であり、空気中の酸素を取り入れて二酸化炭素を排出する	哺乳類と鳥類はどちらも背骨をもつ「脊椎動物」の仲間分類されます。肺呼吸は、空気中の酸素を体内に取り込み、不要になった二酸化炭素を体外へ出す仕組みのことです。鳥類は卵生（卵で生まれる）であり、哺乳類の多くは胎生（子で生まれる）という違いはありますが、肺呼吸を行う脊椎動物である点は共通しています。
問13	答え 1 水溶液中にイオンを存在させることで、電流を流れやすくするため	純粋な水はほとんど電流を流しません。ろ紙全体に食塩（塩化ナトリウム）や硫酸ナトリウムなどの電解質を染み込ませておくと、水溶液中にイオンが満たされた状態になり、回路全体に電流が流れるようになります。これにより、糸に含まれる水素イオンなどの特定のイオンを電気的な力で移動させることが可能になります。