

- 問1 発泡入浴剤とお湯を反応させて発生させた気体について、いくつかの実験を行いました。気体の性質を示す結果の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。（2024年 千葉県公立入試 類似）
- | | | | |
|------------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. 石灰水は変化せず、水を入れたペットボトルを振ると大きくふくらむ | 2. 石灰水が白くにごり、気体を入れたペットボトルに水を入れて振ると少しへこむ | 3. 石灰水は変化せず、火のついた線香を入ると激しく燃える | 4. 石灰水が白くにごり、火を近づけると爆発して音を立てて燃える |
|------------------------------------|---|-------------------------------|----------------------------------|
- 問2 砂糖やデンプンのように、その物質を構成する成分に炭素を含み、加熱すると焦げて黒くなったり、燃えて二酸化炭素を発生させたりする物質の分類として、最も適切な名称を答えなさい。（2024年 愛知県公立入試 類似）
- | | | | |
|--------|--------|----------|-------|
| 1. 有機物 | 2. 無機物 | 3. 純粋な物質 | 4. 金属 |
|--------|--------|----------|-------|
- 問3 青色の炎で安定して燃焼しているガスバーナーを消火する手順において、最初に行う操作とそのときに観察される炎の変化について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2022年 岩手県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 空気調節ねじをしめると、空気の供給が減って不完全燃焼が起こり、炎は赤色に変化する | 2. ガス調節ねじをしめると、ガスの供給が減って燃焼が弱まり、炎は青色のまま小さくなって消える | 3. 空気調節ねじをゆるめると、空気の供給が増えて完全燃焼が進み、炎はさらに明るい青色になる | 4. ガス調節ねじをゆるめると、一時的に炎が大きくなった後、安全装置が働いて自動的に消火される |
|---|---|--|---|
- 問4 砂糖を水に溶かして完全に透明な砂糖水を作り、ふたをして密閉した状態で数日間静かに置いておきました。このとき、砂糖水の内部で起こる現象として正しいものはどれですか。（2021年 岡山県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. 放置しておく、一度溶けた砂糖の粒子が再び結合して大きな粒となり、底に沈む | 2. 時間が経つにつれて、砂糖の粒子が底の方に集まって濃くなる | 3. 数日経つと、砂糖の粒子が水面に移動して上のほうが濃くなる | 4. 時間が経過しても、砂糖の粒子は均一に広がったままである |
|---|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
- 問5 質量パーセント濃度とは、溶液全体の質量に対する、溶けている溶質の質量の割合を百分率で表したものです。水に物質を溶かして水溶液を作る際、質量パーセント濃度を求める計算式を正しく説明しているものはどれですか。（2024年 富山県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|--|---|-------------------------------|
| 1. 溶質の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。 | 2. 溶媒の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。 | 3. 溶質の質量を、溶液の質量から溶質の質量を引いた値で割り、100をかける。 | 4. 溶質の質量を、溶媒の質量だけで割り、100をかける。 |
|--|--|---|-------------------------------|
- 問6 枝付きフラスコに入れたエタノールと水の混合物をガスバーナーで加熱し、出てきた蒸気をガラス管に通して、氷水で冷やした試験管内で液体として集める蒸留の実験を行いました。この試験管に溜まった液体の中に水が含まれていることを確かめるための操作と、その際に見られる現象の説明として適切なものはどれですか。（2024年 宮城県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| 1. 乾燥させた青色の塩化コバルト紙を液体につけると、赤色に変わることを確認する | 2. 青色のリトマス紙を液体につけると、赤色に変わることを確認する | 3. pH試験紙を液体につけ、色が変化しないことを確認する | 4. 乾燥させた赤色の塩化コバルト紙を液体につけると、青色に変わることを確認する |
|--|-----------------------------------|-------------------------------|--|
- 問7 形が複雑で定規では体積を測ることができない物体の体積を、メスシリンダーを用いて正しく測定する方法はどれですか。（2025年 群馬県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| 1. 水が入ったメスシリンダーに物体を浮かべ、水に浸かっている部分の体積のみを読み取る | 2. 空のメスシリンダーに物体を入れ、物体の上面が示す目盛りを読み取る | 3. メスシリンダーの目盛りを物体に直接あてて、外側の寸法から計算する | 4. 物体を水が入ったメスシリンダーに沈め、上昇した水面の目盛りから体積を読み取る |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
- 問8 質量が79.0gの鉄のくぎを、水の入ったメスシリンダーの中に静かに沈めたところ、液面が10.0立方センチメートル上昇しました。もし、この鉄のくぎに空気の泡が付着した状態で液面の上昇を読み取っていた場合、算出される密度と誤差について正しく説明しているものはどれですか。（2021年 広島県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 空気の泡の体積が加算されて体積の測定値が真の値より大きくなるため、算出される密度は7.9g/立方センチメートルより小さくなる | 2. 空気の泡の分だけ測定される全体の質量が重くなるため、算出される密度は7.9g/立方センチメートルより大きくなる | 3. 空気の泡によって押し退けられる水の量が減るため、算出される密度は7.9g/立方センチメートルより大きくなる | 4. 空気の泡は非常に軽いため質量や体積に影響を与えず、算出される密度は7.9g/立方センチメートルから変化しない |
|---|--|--|---|
- 問9 60度の水100gが入ったビーカーに、塩化ナトリウム35gを加えてすべて溶かしました。このとき、この水溶液の質量パーセント濃度を求めるための式として適切なものはどれですか。（2017年 高知県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. $(35 \div 100) \times 100$ | 2. $(35 \div (100 + 35)) \times 100$ | 3. $(35 \div 135) \div 100$ | 4. $(100 \div (100 + 35)) \times 100$ |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
- 問10 電源装置に接続された陽極と陰極のクリップで、湿らせたろ紙の両端を固定し、中央に薄い塩酸を染み込ませた糸を置いた。電圧をかけたとき、青色のリトマス紙が赤色に変化する様子を観察するには、どのようにリトマス紙を配置し、どのような結果が得られるか。最も適切な説明を選びなさい。（2023年 山形県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 糸と陽極の間に赤色のリトマス紙を置くと、陽極側に向かって青色の変化が広がる | 2. 糸と陰極の間に赤色のリトマス紙を置くと、陰極側に向かって青色の変化が広がる | 3. 糸と陽極の間に青色のリトマス紙を置くと、陽極側に向かって赤色の変化が広がる | 4. 糸と陰極の間に青色のリトマス紙を置くと、陰極側に向かって赤色の変化が広がる |
|--|--|--|--|
- 問11 物質が状態変化を起こした際、その前後で物質全体の質量は変化しないが、体積は大きく変化することが多い。質量が変化しない理由について述べた文として、最も適切なものはどれか。（2023年 高知県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 状態変化をしても、物質を構成する粒子（分子など）が熱によって消滅することはないため。 | 2. 状態変化をしても、物質を構成する粒子（分子など）の種類や数は変わらないため。 | 3. 状態変化をしても、物質を構成する粒子（分子など）の間隔が常に一定であるため。 | 4. 状態変化をしても、物質を構成する粒子（分子など）の大きさ自体が変化するため。 |
|---|---|---|---|
- 問12 私たちの身のまわりにある空気の成分のうち、体積の割合で約78%を占め、大気中に最も高い割合で含まれている気体は何ですか。（2017年 山口県公立入試 類似）
- | | | | |
|---------|-------|----------|-------|
| 1. アルゴン | 2. 酸素 | 3. 二酸化炭素 | 4. 窒素 |
|---------|-------|----------|-------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 石灰水が白くにごり、気体を入れたペットボトルに水を入れて振ると少しへこむ	発泡入浴剤とお湯の反応で発生する気体は二酸化炭素です。二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる性質があるほか、水に少し溶ける性質があるため、密閉したペットボトル内で水に溶けると内部の圧力が下がり、容器が外側から押されて少しへこみます。
問2	答え 1 有機物	物質の中に炭素が含まれているものを有機物と呼びます。有機物を加熱すると、含まれている炭素が空気中の酸素と結びついて二酸化炭素が発生したり、炭素が一部残ることで黒く焦げたりするのが大きな特徴です。これに対し、食塩などのように炭素を含まない物質は無機物と呼ばれます。
問3	答え 1 空気調節ねじをしめると、空気の供給が減って不完全燃焼が起こり、炎は赤色に変化する	消火の最初のステップでは、空気調節ねじをしめて空気の流入を遮断します。このとき、燃料であるガスに対して空気が不足するため、不完全燃焼の状態となり、炎の色は青色から赤色（またはオレンジ色）へと変化します。この変化を確認してからガス調節ねじを操作します。
問4	答え 4 時間が経過しても、砂糖の粒子は均一に広がったままである	水溶液の大きな特徴は、溶質の粒子が非常に小さく、溶媒全体に均一に分散していることです。温度の変化や水の蒸発がない限り、粒子の拡散によって保たれた均一な分布は維持されます。そのため、数日間放置しても、底に沈殿したり場所によって濃度が変わったりすることはありません。
問5	答え 1 溶質の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。	質量パーセント濃度は、「溶液の質量（溶質＋溶媒）」に対する「溶質の質量」の割合を求める必要があります。したがって、分母には溶媒（水など）の質量だけでなく、溶けている溶質の質量も加えた「溶液全体の質量」を置かなければなりません。これに100をかけることで百分率（％）として算出します。
問6	答え 1 乾燥させた青色の塩化コバルト紙を液体につけると、赤色に変わることを確認する	混合物を加熱して沸点の違いによって物質を分離する操作を蒸留と呼びます。この実験で得られた液体に水が含まれているかを確認するには、水特有の反応を示す塩化コバルト紙を使用します。本来は青色である塩化コバルト紙が、液体に触れて赤色に変化すれば、その液体に水が含まれていると判断できます。水は中性の物質であるため、リトマス紙やpH試験紙では水の存在を特定することはできません。
問7	答え 4 物体を水が入ったメスシリンダーに沈め、上昇した水面の目盛りから体積を読み取る	水に溶けない物体の体積は、水を入れたメスシリンダーに完全に沈めたとき、物体が押しのけた水の体積（上昇した水位の差）として求めることができます。
問8	答え 1 空気の泡の体積が加算されて体積の測定値が真の値より大きくなるため、算出される密度は7.9g/立方センチメートルより小さくなる	メスシリンダーの液面の上昇分（10.0立方センチメートル）は、沈めた物体と付着した気泡の合計体積を示します。気泡が付着していると体積の測定値が本来よりも過大になるため、この値を用いて「79.0g ÷ 10.0立方センチメートル = 7.9g/立方センチメートル」と計算した密度は、分母が大きくなった分、真の密度よりも小さい値として算出されます。
問9	答え 2 $(35 \div (100 + 35)) \times 100$	質量パーセント濃度を算出する際は、分母を「溶質（塩化ナトリウム）の質量」と「溶媒（水）の質量」の合計である「溶液」の質量にする必要があります。そのため、塩化ナトリウム35gを、35gと100gを足した合計の質量で割る計算式が正しくなります。
問10	答え 4 糸と陰極の間に青色のリトマス紙を置くと、陰極側に向かって赤色の変化が広がる	薄い塩酸に含まれる水素イオンはプラスの電気を帯びているため、電圧をかけるとマイナスの極である陰極側へと移動する。水素イオンは酸性の性質を示すため、移動した先の青色リトマス紙を赤色に変える現象が観察される。
問11	答え 2 状態変化をしても、物質を構成する粒子（分子など）の種類や数は変わらないため。	状態変化は、物質を構成する分子などの粒子の集まり方や動き方が変わる現象である。粒子一つ一つの質量や、全体の粒子の数は変化しないため、物質全体の質量は一定に保たれる。一方、粒子どうしの間隔が変化するため、体積は変化する。
問12	答え 4 窒素	地球の大気を構成する空気の成分は、体積の比率で窒素が約78%、酸素が約21%、アルゴンが約0.9%、二酸化炭素が約0.04%となっています。したがって、大気中で最大比率を占めるのは窒素です。