

- 問1 ある物質の粉末を100gの水に溶かす実験において、温度が上がるにつれて溶解度が急激に大きくなる性質を持つ粉末があります。この物質を高温の水に飽和するまで溶かした後、効率よく再び結晶として取り出すための操作として最も適切なものはどれか、答えなさい。 (2023年 福井県公立入試 類似)
1. 水溶液を加熱して沸騰させ続ける 2. 水溶液の温度を下げて冷却する 3. 水溶液をろ紙でそのままろ過する 4. 水溶液にさらに大量の水を加える
- 問2 水が50.0立方センチメートル入っているメスシリンダーがある。この中に糸でつるした金属球を完全に沈めたところ、液面が50から60までの間を10等分した目盛りのうち、ちょうど真ん中の55.0立方センチメートルの位置まで上昇した。このとき、金属球の体積は何立方センチメートルか。 (2021年 沖縄県公立入試 類似)
1. 5.0立方センチメートル 2. 105.0立方センチメートル 3. 55.0立方センチメートル 4. 50.0立方センチメートル
- 問3 二酸化炭素を発生させて気体の収集を行う際、水上置換法を用いる利点として、適切な説明はどれか。 (2015年 鹿児島県公立入試 類似)
1. 容器内に空気が混ざるのを防ぐことができ、気体が集まった様子を視覚的に確認できる。 2. 水に非常に溶けやすい気体を、水に溶かすことで効率よく回収できる。 3. 空気よりも密度が小さい気体を、容器の上側に逃がさずに集めることができる。 4. 発生した気体の温度を一定に保ち、反応が止まるのを防ぐことができる。
- 問4 20℃の水100gに最大31.6gまで溶ける硝酸カリウムを用いて、次の実験を行いました。まず、80℃の水200gが入ったビーカーに硝酸カリウム70gをすべて溶かしました。この水溶液の温度をゆっくりと20℃まで下げたとき、結晶となって現れる硝酸カリウムの質量は何gですか。 (2026年 青森県公立入試 類似)
1. 38.4g 2. 63.2g 3. 6.8g 4. 31.6g
- 問5 無色で特有の刺激臭があり、水に非常に溶けやすい性質を持つ気体として、最も適切なものはどれですか。この気体の水溶液は、強いアルカリ性を示す特徴があります。 (2026年 埼玉県公立入試 類似)
1. 二酸化炭素 2. 塩化水素 3. アンモニア 4. 二酸化硫黄
- 問6 密度が1.1g/cm³である水溶液が200cm³ある。この水溶液を加熱して水分をすべて蒸発させたところ、22gの固体の溶質が得られた。この水溶液の質量パーセント濃度として正しい数値はどれか。 (2015年 鹿児島県公立入試 類似)
1. 12.1% 2. 20.0% 3. 10.0% 4. 11.0%
- 問7 過酸化水素水（オキシドール）に二酸化マンガンを加えた際に発生する気体の名称と、その気体の性質を確認する方法の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2022年 石川県公立入試 類似)
1. 二酸化炭素が発生し、石灰水に通すと白くにごる。 2. アンモニアが発生し、水で湿らせた赤色リトマス紙を青色に変える。 3. 酸素が発生し、火のついた線香を入れたと炎を上げて激しく燃える。 4. 水素が発生し、マッチの火を近づけると「ボン」と音を立てて燃える。
- 問8 砂糖やエタノールのように、炭素を含み、燃焼させると二酸化炭素を発生させる物質を何といいますか。 (2020年 山口県公立入試 類似)
1. 無機物 2. 金属 3. 有機物 4. 混合物
- 問9 水100gにある物質を溶かして飽和水溶液を作成しました。この水溶液の温度を60℃から20℃まで下げたとき、固体が析出する条件とその計算の考え方について述べたもののうち、適切なものはどれですか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
1. 60℃のときの溶解度から20℃のときの溶解度を引いた値の分だけ、溶質が結晶として析出する。 2. 60℃のときの溶解度に20℃のときの溶解度を足した値の分だけ、溶質がさらに溶けるようになる。 3. 温度が変化しても溶解度は常に一定であるため、温度を下げるだけでは固体は析出しない。 4. 60℃のときの溶解度を20℃のときの溶解度で割った値が、析出する固体の質量パーセント濃度になる。
- 問10 50.0立方センチメートルの水が入ったメスシリンダーの中に、質量110.6gの鉄球を静かに沈めたところ、液面が上昇して64.0立方センチメートルの目盛りを指した。この鉄球の密度は何g/cm³か。 (2025年 青森県公立入試 類似)
1. 1548.4 g/cm³ 2. 1.7 g/cm³ 3. 0.13 g/cm³ 4. 7.9 g/cm³
- 問11 試験管の中に酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて入れ、ガスバーナーで加熱しました。発生した気体をガラス管で石灰水に通したところ、石灰水が白く濁りました。この実験において発生した気体の名称と、加熱後の試験管の中に残った物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2022年 岩手県公立入試 類似)
1. 二酸化炭素と酸化銅 2. 二酸化炭素と銅 3. 酸素と銅 4. 水素と炭素
- 問12 試験管に入れた鉄の粉末に、十分な量のうすい塩酸を加えたときに発生する気体は何ですか。最も適切な名称を答えなさい。 (2022年 青森県公立入試 類似)
1. 酸素 2. 水素 3. 二酸化炭素 4. 窒素
- 問13 特定の温度において、100gの水に溶ける物質の最大の質量を何といいますか。また、その物質が限度まで溶けている状態の溶液を何といいますか。正しい組み合わせを選びなさい。 (2018年 石川県公立入試 類似)
1. 沸点・水溶液 2. 融点・飽和水溶液 3. 溶解度・飽和水溶液 4. 溶解度・水溶液
- 問14 磨くと特有の輝きが現れ、たたくと薄く広がる性質や、引き延ばされる性質、さらに電気や熱をよく伝える性質をすべて持つ物質の分類として、最も適切なものはどれですか。 (2026年 秋田県公立入試 類似)
1. 無機物 2. 有機物 3. 非金属 4. 金属
- 問15 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. 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 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. 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

答え合わせ・解説

問1	答え 2 水溶液の温度を下げて冷却する	温度が高くなるほど溶解度が大きくなる物質の場合、高温の状態から温度を下げると、水に溶けることができる最大の質量が小さくなります。その結果、溶けきれなくなった分が固体（結晶）となって現れるため、冷却による再結晶が効果的です。
問2	答え 1 5.0立方センチメートル	液体に沈む固体の体積は、その物体が押し分けた液体の体積に等しい。したがって、金属球を沈めた後の全体の体積（55.0立方センチメートル）から、もともと入っていた水の体積（50.0立方センチメートル）を差し引くことで、固体の体積を求めることができる。
問3	答え 1 容器内に空気が混ざるのを防ぐことができ、 気体が集まった様子を視覚的に確認できる。	水上置換法は、あらかじめ容器を満たしていた水が気体と入れ替わるため、気体がどの程度たまったかが一目でわかります。また、水を利用して容器の口をふさいでいる状態になるため、外の空気が入り込むのを防ぎ、純粋な気体を集めるのに非常に適しています。
問4	答え 3 6.8g	20℃における硝酸カリウムの溶解度は、水100gに対して31.6gです。この実験では水の量が200gであるため、20℃で溶けることができる最大の質量は $31.6 \times 2 = 63.2\text{g}$ となります。最初に溶かしていた硝酸カリウムは70gであるため、冷却によって溶けきれなくなり析出する結晶の質量は、最初に溶かした量から20℃での溶解量を引いた $70\text{g} - 63.2\text{g} = 6.8\text{g}$ です。
問5	答え 3 アンモニア	無色・刺激臭があり、水に溶けやすくアルカリ性を示すという性質はアンモニア特有のもです。選択肢にある塩化水素や二酸化硫黄も刺激臭があり水に溶けやすいですが、これらは水に溶けると酸性を示します。二酸化炭素は刺激臭がなく、水に溶けると弱酸性を示します。
問6	答え 3 10.0%	まず水溶液の質量を求める。密度が $1.1\text{g}/\text{cm}^3$ で体積が 200cm^3 であるため、水溶液全体の質量は $1.1 \times 200 = 220\text{g}$ となる。溶質の質量は22gであるため、質量パーセント濃度は $(22 \div 220) \times 100 = 10.0\%$ と算出される。溶液の体積をそのまま計算に用いるのではなく、密度を使って質量に変換することが重要である。
問7	答え 3 酸素が発生し、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える。	二酸化マンガンに過酸化水素水を加えると、化学変化が促されて酸素が発生します。酸素には、他の物質が燃えるのを助ける「助燃性」という性質があるため、火のついた線香を入れると激しく燃え上がる様子が観察されます。水素は亜鉛にうすい塩酸を加えたとき、二酸化炭素は石灰石にうすい塩酸を加えたときに発生する気体です。
問8	答え 3 有機物	炭素をふくむ物質を有機物と呼びます。有機物を酸素が十分にある状態で燃焼させると、物質を構成する炭素原子が酸素と結びつき、二酸化炭素が発生します。一方、食塩や鉄のように炭素をふくまない物質（二酸化炭素や酸化炭素などを除く）は無機物と呼ばれます。
問9	答え 1 60℃のときの溶解度から20℃のときの溶解度を引いた値の分だけ、溶質が結晶として析出する。	溶解度は温度によって決まっており、特定の温度で溶けきれぬ量には限界があります。高温時の溶解度（最大まで溶けている量）から、冷却後の低温時の溶解度（その温度で溶けていられる量）を差し引くことで、溶けきれずに外に出てくる固体の質量を求めることができます。これが温度変化による析出の原理です。
問10	答え 4 7.9 g/cm ³	物体を液体に沈めたときの液面の上昇分が、その物体の体積に相当する。この場合、鉄球を沈めた後の目盛り（64.0立方センチメートル）から、沈める前の水だけの体積（50.0立方センチメートル）を引くと、鉄球の体積は14.0立方センチメートルであることがわかる。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、 $110.6\text{g} \div 14.0\text{立方センチメートル}$ を計算すると、 $7.9\text{g}/\text{cm}^3$ となる。
問11	答え 2 二酸化炭素と銅	酸化銅と炭素を混合して加熱すると、炭素が酸化銅から酸素を奪う反応（還元）が起こります。このとき、酸化銅は酸素を失って「銅」になり、酸素と結びついた炭素は「二酸化炭素」となって発生します。石灰水が白く濁る反応は、二酸化炭素特有の性質を利用した検出方法です。
問12	答え 2 水素	鉄などの金属にうすい塩酸を加えると、化学変化が起こり水素が発生します。これは中学理科における気体発生の実験の一つです。なお、銅などのように塩酸と反応しない金属もある点に注意が必要です。
問13	答え 3 溶解度・飽和水溶液	物質がそれ以上溶けることができない状態にある液を飽和水溶液といい、そのときの溶質の質量を溶解度といいます。溶解度は物質の種類や温度によって決まった値を持ちます。
問14	答え 4 金属	物質をみがいた際に見られる特有の輝きを「金属光沢」、たたくと薄く広がる性質を「展性」、引き延ばされる性質を「延性」と呼びます。これらの性質に加え、電気を通す「導電性」や熱を伝える性質を持つものが金属として分類されます。プラスチックや硫黄などはこれらの性質をすべて持たないため、非金属に分類されます。
問15	答え 2 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 宮崎県公立入試 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。

- 問1 水を入れた容器に、プラスチック製のコップ、ペットボトル、ストロー、消しゴムを同時に入れた実験について述べた次の文のうち、科学的な説明として正しいものはどれですか。 (2018年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. ストローが浮くのは、ストローを構成するポリプロピレンの密度が、水の密度よりも小さいためである。 | 2. 消しゴムが沈むのは、消しゴムの体積がストローの体積よりも大きいためである。 | 3. ストローが浮くのは、ストロー全体の質量が他の物体よりも極めて小さいためである。 | 4. ペットボトルが沈むのは、ペットボトルの形が複雑で、水から受ける浮力が小さくなるためである。 |
|--|--|--|--|
- 問2 液体を沸騰させて出てきた気体を冷やし、再び液体にして集めることで、液体の混合物から成分を分ける操作を何といいますか。 (2025年 和歌山県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|--------|-------|---------|
| 1. 蒸留 | 2. 再結晶 | 3. ろ過 | 4. 電気分解 |
|-------|--------|-------|---------|
- 問3 液体を加熱していき、沸騰して気体になるときの温度を何といいますか。また、液体と液体の混合物を加熱して気体にし、それを再び冷やして液体にすることで、物質を分離する操作を何といいますか。 (2025年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|-----------|----------|
| 1. 融点・蒸留 | 2. 沸点・蒸留 | 3. 沸点・再結晶 | 4. 融点・ろ過 |
|----------|----------|-----------|----------|
- 問4 試験管に入れた物質をガスバーナーで加熱し、発生した気体を水上置換法で集める実験を終了する際、最初に行うべき正しい操作はどれですか。 (2019年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ガラス管を水槽の水の中から出してから、ガスバーナーの火を消す。 | 2. 試験管が十分に冷めるのを待ってから、ガラス管を水槽の水の中から出す。 | 3. ガラス管を水の中に浸したまま、ガスバーナーの火を消して放置する。 | 4. ガスバーナーの火を消してから、ガラス管を水槽の水の中から出す。 |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
- 問5 混合物などの液体を加熱して沸騰させ、発生した気体を冷却して、再び液体として取り出す操作を何といいますか。 (2020年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|--------|-------|
| 1. 分留 | 2. ろ過 | 3. 再結晶 | 4. 蒸留 |
|-------|-------|--------|-------|
- 問6 三角フラスコで気体を発生させ、水で満たしたメスシリンダーに水上置換法で集める実験において、気体が発生し始めてからしばらくの間に出てくる泡をメスシリンダーに入れない理由として、正しい説明はどれですか。 (2022年 愛知県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|
| 1. 最初に発生する気体には、装置の中に最初からあった空気が混じっているため | 2. 最初に発生する気体は反応が激しすぎて、メスシリンダーが破損する恐れがあるため | 3. 最初に発生する気体は温度が低く、メスシリンダー内の水の温度を下げてしまうため | 4. 最初に発生する気体は不純物として二酸化炭素を多く含んでいるため |
|--|---|---|------------------------------------|
- 問7 混合物の液体を加熱して沸騰させ、出てきた蒸気を冷やして再び液体にすることで成分を分離する操作を何といいますか。また、その実験を終了する際、加熱をやめる前に必ず行わなければならない操作として適切なものはどれですか。 (2023年 岩手県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 蒸留といい、ガラス管の先を試験管に溜まった液体の中から出しておく。 | 2. ろ過といい、ガラス管の先を試験管に溜まった液体の中から出しておく。 | 3. ろ過といい、沸騰石を加熱している試験管の中に追加する。 | 4. 蒸留といい、沸騰石を加熱している試験管の中に追加する。 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
- 問8 液体や固体の密度を調べる際、ビーカーなどの容器を用いて質量を測定することがあります。このとき、物質の密度を正しく求めるための手順として適切な説明はどれですか。 (2018年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|----------------------------------|
| 1. 容器と物質を合わせた全体の質量から容器のみの質量を引き、その値を物質の体積で割る | 2. 容器と物質を合わせた全体の質量を物質の体積で割り、そこから容器の質量を引く | 3. 物質の体積を、容器と物質を合わせた全体の質量から容器のみの質量を引いた値で割る | 4. 容器のみの質量を物質の体積で割り、その値に全体の質量を足す |
|---|--|--|----------------------------------|
- 問9 物質を加熱した際の状態変化と温度の関係について、純粋な物質と混合物の違いを説明したものとして適切なものはどれか。 (2026年 千葉県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|
| 1. 混合物は、どのような割合で物質が混ざっていても、常に沸点は一定である。 | 2. 混合物は、固体から液体へ状態変化する間、温度が一定に保たれる性質がある。 | 3. 混合物は、純粋な物質に比べて状態変化が起こる温度が必ず高くなる。 | 4. 混合物は、液体から気体へ状態変化する間、温度が一定にならずに変化し続ける。 |
|--|---|-------------------------------------|--|
- 問10 試験管に鉄の粉末を入れ、そこにうすい塩酸を加えたとき、発生する気体の名称として正しいものを選びなさい。 (2025年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|----------|-------|----------|
| 1. 酸素 | 2. 二酸化炭素 | 3. 水素 | 4. アンモニア |
|-------|----------|-------|----------|
- 問11 アンモニアを発生させて集める際、ガラス管を通して、口を下に向けた状態で逆さまに固定された試験管の中に気体を導く方法が用いられます。この採集方法の名前と、その方法が選ばれる理由の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 (2024年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. 水上置換法：空気よりも密度が小さく、水に溶けにくいいため。 | 2. 上方置換法：空気よりも密度が小さく、水に非常に溶けやすいため。 | 3. 上方置換法：空気よりも密度が大きく、水に溶けにくいため。 | 4. 下方置換法：空気よりも密度が大きく、水に非常に溶けやすいため。 |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
- 問12 気体を集める方法のうち、水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きい気体を集める際に最も適した方法はどれですか。 (2025年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| 1. 下方置換法 | 2. 水上置換法 | 3. 上方置換法 | 4. ろ過法 |
|----------|----------|----------|--------|
- 問13 水とエタノールの混合物を加熱し、出てくる蒸気を冷やして再び液体にすることで、沸点の違いを利用して物質を分離する操作を何というか、名称を答えなさい。 (2020年 石川県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|--------|-------|
| 1. 昇華 | 2. 蒸留 | 3. 再結晶 | 4. ろ過 |
|-------|-------|--------|-------|
- 問14 二酸化炭素で満たされた容器の中に火のついた線香を入れると、線香の火が消えます。この現象が起きる理由として最も適切なものはどれですか。 (2022年 宮崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1. 二酸化炭素には、他の物質が燃えるのを助ける働き（助燃性）がないから。 | 2. 二酸化炭素には、自らが音を立てて燃える性質（可燃性）があるから。 | 3. 二酸化炭素が線香の熱を急速に奪って冷やすから。 | 4. 二酸化炭素が水分の蒸発を促して湿気を発生させるから。 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ストローが浮くのは、ストローを構成するポリプロピレンの密度が、水の密度よりも小さいためである。	物体が液体に浮くかどうかは、物体の重さ（質量）や大きさ（体積）単独で決まるのではなく、単位体積あたりの質量である「密度」によって決まります。液体の密度よりも小さい密度を持つ固体は、その液体の中に浮くという原理があります。ストローの材料であるポリプロピレンは水より密度が小さいため浮き、コップや消しゴムなどは水より密度が大きいため沈みます。
問2	答え 1 蒸留	物質が気体に変化する温度である「沸点」の違いを利用して、混合物から物質を分離する操作を蒸留と呼びます。液体を加熱して気体にし、その気体を冷やすことで再び液体として回収します。
問3	答え 2 沸点・蒸留	液体が沸騰して気体へと状態変化するときの一定の温度を沸点と呼びます。この沸点の違いを利用して、混合物を加熱し、発生した気体を冷却して純粋な液体を取り出す操作を蒸留といいます。
問4	答え 1 ガラス管を水槽の水の中から出してから、ガスバーナーの火を消す。	加熱を止めると試験管内の温度が急激に下がり、内部の圧力が減少します。このときガラス管が水に入ったままだと、水槽の水が試験管の方へ吸い寄せられる「逆流」という現象が起こります。熱い状態の試験管に冷たい水が触れると、ガラスの急激な温度変化による破損防止が必要なため、必ず火を消す前にガラス管を水から出さなければなりません。
問5	答え 4 蒸留	物質の沸点の違いを利用して、混合物から特定の成分を分離したり、純度の高い液体を得たりする操作を蒸留と呼びます。液体から気体、気体から液体へと状態変化を伴うのが特徴です。
問6	答え 1 最初に発生する気体には、装置の中に最初からあった空気が混じっているため	反応が始まって最初に出てくる泡は、三角フラスコやゴム管の中に最初から存在していた空気が、発生した気体に押し出されたものです。目的の気体だけを高い純度で集めるためには、しばらく気体を出し続けて装置内の空気がすべて入れ替わったことを確認してから、メスシリンダーに集める必要があります。
問7	答え 1 蒸留といい、ガラス管の先を試験管に溜まった液体の中から出しておく。	沸点の違いを利用して物質を分離する操作を蒸留といいます。加熱をやめる前にガラス管を液体から抜いておかないと、装置内の温度が下がって気圧が低くなった際、溜まった液体が加熱側の試験管へ吸い込まれる「逆流」が起こり、試験管が割れるなどの危険があるため、この操作が必須となります。
問8	答え 1 容器と物質を合わせた全体の質量から容器のみの質量を引き、その値を物質の体積で割る	密度の定義は「物質そのものの質量」を「物質そのものの体積」で割るというものです。容器に入った状態で測定した場合、全体の質量には容器の質量が含まれてしまっているため、あらかじめ空の容器の質量を引いて純粋な物質の質量を算出しなければなりません。その質量を体積で割ることで、正しい密度が求められます。
問9	答え 4 混合物は、液体から気体へ状態変化する間、温度が一定にならずに変化し続ける。	純粋な物質は、沸点や融点において状態変化が起こっている間、温度が一定に保たれるという特徴がある。一方で、複数の物質が混ざり合った混合物では、沸点や融点が一定の温度に定まらず、加熱を続けると状態変化の間も温度が上がり続ける性質を持つ。
問10	答え 3 水素	鉄や亜鉛などの金属にうすい塩酸を加えると、化学反応によって水素が発生します。二酸化マンガンに過酸化水素水を加えた場合は酸素、石灰石にうすい塩酸を加えた場合は二酸化炭素が発生するため、反応させる物質の組み合わせを正確に覚える必要があります。
問11	答え 2 上方置換法：空気よりも密度が小さく、水に非常に溶けやすいため。	アンモニアは空気よりも密度が小さいため、容器の上方に溜まる性質があります。また、水に非常に溶けやすい（水溶性が高い）ため、水の中を通す水上置換法で集めることが困難です。これらの理由から、試験管の口を下に向け、空気を押し出しながら上部に気体を溜める上方置換法が採用されます。
問12	答え 1 下方置換法	水に溶けやすい気体は水上置換法で集めることができません。また、空気よりも密度が大きい気体は容器の底にたまる性質があるため、下方置換法を用いるのが適切です。これに対し、空気よりも密度が小さい場合は上方置換法が用いられます。
問13	答え 2 蒸留	液体を加熱して沸騰させ、出てきた蒸気を冷却して再び液体として回収する操作を蒸留と言います。混合物に含まれる各物質の沸点の違いを利用することで、特定の成分を取り出すことができます。
問14	答え 1 二酸化炭素には、他の物質が燃えるのを助ける働き（助燃性）がないから。	物が燃え続けるには燃焼を助ける気体（助燃性を持つ気体）が必要です。二酸化炭素には助燃性がないため、火のついた線香を入れると燃焼が維持できなくなって火が消えます。

- 問1 物質が液体から気体へと状態変化する際、体積が急激に増加する理由について、「分子」という言葉を用いて正しく述べたものはどれですか。
(2020年 石川県公立入試 類似)
1. 分子が規則正しく並び直すことで、分子の間に隙間がなくなるから。
 2. 分子が熱を吸収して膨張し、分子自身の体積が増えるから。
 3. 熱によって分子の数が増加し、袋などの容器を押し広げるから。
 4. 分子同士の間隔が広がるため、物質全体が占める空間が大きくなるから。
- 問2 二酸化炭素は、空気と比較してどのような性質を持っているため、下方置換法で集めることができるのですか。
(2026年 沖縄県公立入試 類似)
1. 空気よりも密度が小さく、軽いから。
 2. 水に溶けるとアルカリ性を示すから。
 3. 空気中の窒素と化学反応を起こしやすいから。
 4. 空気よりも密度が大きく、重いから。
- 問3 ガスバーナーの空気調節ネジを開いていくと、炎の色が赤黄色から青色に変化し、音を立てて勢いよく燃えるようになる。このように炎の状態が変化する理由として、最も適切な説明はどれか。
(2022年 岡山県公立入試 類似)
1. 空気調節ネジを緩めることで、筒の中を通るガスの圧力が急激に高まり、炎の温度が上昇するため。
 2. 空気調節ネジを開くと窒素が大量に供給され、その重さによって炎の形が安定するため。
 3. 空気調節ネジから取り込まれる酸素の量が増え、ガスが過不足なく反応する完全燃焼が起こるようになるため。
 4. 空気調節ネジから冷たい空気が入ることで炎の温度が下がり、気体が液体に変化する際のエネルギーが放出されるため。
- 問4 水溶液において、溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」といいます。このとき、溶液全体の質量に対する、溶質が占める質量の割合を百分率で表した名称として正しいものはどれですか。
(2018年 長野県公立入試 類似)
1. 密度
 2. 飽和水溶液の質量
 3. 質量パーセント濃度
 4. 溶解度
- 問5 質量パーセント濃度が2%の食塩水を、1gの食塩を用いて作る場合、用意すべき水の質量として適切なものはどれか。
(2019年 佐賀県公立入試 類似)
1. 98g
 2. 50g
 3. 49g
 4. 100g
- 問6 メスシリンダーに水を35mL入れ、そこに形が複雑な金属片を静かに、かつ完全に沈めたところ、液面が上昇して45mLを示しました。この金属片の体積として適切なものはどれですか。
(2025年 群馬県公立入試 類似)
1. 45cm³
 2. 10cm³
 3. 35cm³
 4. 80cm³
- 問7 ろ紙をセットした漏斗を用いて混合物を分離する際、操作上の注意点として適切なものはどれか、次の中から選びなさい。
(2021年 長崎県公立入試 類似)
1. 液体を注ぐときは、液はねを防ぐためにガラス棒を伝わらせて少しずつ注ぐ。
 2. ろ過のスピードを上げるため、漏斗の足の先端はビーカーの壁から離して中央に置く。
 3. 一度に多くの量を処理するため、液体はろ紙のふちよりも高い位置まで注ぐ。
 4. ろ紙と漏斗の間に隙間を作ること、空気の通り道を確保して流れを良くする。
- 問8 試験管やフラスコを用いて二酸化炭素を発生させるために、用いる物質の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。
(2020年 東京都公立入試 類似)
1. 亜鉛と薄い塩酸
 2. 二酸化マンガンと薄い塩酸
 3. 二酸化マンガンと薄い過酸化水素水
 4. 石灰石と薄い塩酸
- 問9 100gの水に溶ける物質Aの質量は、20℃で32g、60℃で109gであることがわかっています。まず、20℃の水100gに物質Aを溶かして飽和水溶液をつくりました。次に、この水溶液の温度を60℃まで上げたとき、あと最大で何gの物質Aを追加で溶かすことができますか。計算して求めなさい。
(2016年 神奈川県公立入試 類似)
1. 32g
 2. 141g
 3. 109g
 4. 77g
- 問10 飲料用の容器には、スチール缶やアルミ缶といったリサイクルマークのついた金属が使われています。これらの金属素材を加工して缶の形状にしたり、回収後に平らにつぶしたりできるのは、金属にある共通の性質があるためです。この性質に関する説明として最も適切なものはどれですか。
(2021年 広島県公立入試 類似)
1. 熱を伝達しやすい性質を展性といい、この性質によって金属容器の中の温度を一定に保つことができる。
 2. たたいたときに薄い板状に広がる性質を展性といい、この性質によって金属を薄く成形することができる。
 3. みがいたときに光を反射して輝く性質を展性といい、この性質によって金属の表面を美しく保つことができる。
 4. 引っばったときに細く長く伸びる性質を展性といい、この性質によって金属を加工することができる。
- 問11 ある混合物の液体を冷やして凝固させたところ、全体の質量は変化せず、体積のみが減少した。このときの物質の「密度」の変化について述べた文として、正しいものを選びなさい。
(2017年 北海道公立入試 類似)
1. 質量も体積も減少したため、密度は変化しなかった。
 2. 質量が変わらずに体積が減少したため、密度は大きくなった。
 3. 体積の減少に伴って質量が増加したため、密度は大きくなった。
 4. 質量が変わらずに体積が減少したため、密度は小さくなった。
- 問12 物質が水に溶ける限界の量と温度の関係を示す「溶解度曲線」を利用して、水溶液を冷却した際の変化を考察します。ミョウバンの水溶液を冷却したときに結晶が出てくる理由を、溶解度と溶けている質量の関係から説明したものとして正しいものはどれですか。
(2017年 高知県公立入試 類似)
1. 温度が下がると溶解度が小さくなり、その温度の溶解度を越えた分の溶質が溶けていられなくなるため。
 2. 温度が下がると溶媒である水の質量が減少してしまい、溶質を保持できなくなるため。
 3. 温度が下がると溶解度が大きくなり、溶質が水から追い出されるような力が働くため。
 4. 温度が下がると溶質の粒子が互いに結合しやすくなり、溶解度自体が急激に上昇するため。
- 問13 ある物質の粒子の様子を観察したところ、粒子が互いに接することなく広い空間を四方八方へ高速で移動しており、粒子間の相互作用がほとんどない状態であることがわかりました。このときの粒子の様子を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。
(2014年 山梨県公立入試 類似)
1. 粒子が規則正しく並び、その場でわずかに振動している。
 2. 粒子が重力によって容器の底に集まり、静止している。
 3. 粒子が互いに接しながら、その位置を自由に変えて動いている。
 4. 粒子同士の間隔が非常に大きく、空間全体に広がろうとしている。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 分子同士の間隔が広がるため、物質全体が占める空間が大きくなるから。	状態変化は、分子の並び方や運動の様子の変化によって起こる現象です。液体から気体に変化すると、分子は自由に飛び回るようになり、分子同士の間隔は液体のときと比べて非常に大きくなります。その結果、物質全体の体積も増加します。分子そのものの体積が増えたり、分子の数が増えたりすることはないという点が重要です。
問2	答え 4 空気よりも密度が大きく、重いから。	下置換法は、集めたい気体が空気よりも重い（密度が大きい）場合に用いられる手法です。二酸化炭素の密度は標準状態で約1.98g/Lであり、空気の平均密度（約1.29g/L）よりも大きいため、容器の口を上に向けておくと底の方から溜まっていき、上の空気を押し出すことができます。
問3	答え 3 空気調節ネジから取り込まれる酸素の量が増え、ガスが過不足なく反応する完全燃焼が起こるようになるため。	炎の色が赤黄色なのは、酸素が不足して炭素の微粒子が光っている不完全燃焼の状態である。空気調節ネジを開いて酸素を十分に供給すると、ガスが完全に酸化される「完全燃焼」が起こり、温度が高く安定した青色の炎になる。この時、化学反応が激しく行われるため、音を立てて燃えるようになる。
問4	答え 3 質量パーセント濃度	溶媒に溶質が溶け込んだ液体全体を溶液と呼び、この溶液の質量を基準とした溶質の割合を質量パーセント濃度といいます。理科の化学分野において、溶液の濃さを表す最も基本的な指標として用いられます。
問5	答え 3 49g	質量パーセント濃度は「 $(\text{溶質の質量} \div \text{水溶液全体の質量}) \times 100$ 」で求められる。濃度を2%にするためには、食塩1gに対して水溶液全体の質量が50gである必要がある（ $1 \div 0.02 = 50$ ）。水溶液の質量は「溶質（食塩）の質量 + 溶媒（水）の質量」で表されるため、必要な水の質量は $50\text{g} - 1\text{g} = 49\text{g}$ となる。分母を溶媒だけの質量（50g）にして計算しないよう注意が必要である。
問6	答え 2 10cm ³	液体を入れたメスシリンダーに物体を完全に沈めたとき、上昇した分の液面の体積は、沈めた物体の体積と等しくなります。この場合、金属片を沈めた後の目盛りである45mLから、はじめの水の体積である35mLを引いた「10mL」が金属片の体積となります。なお、1mLは1cm ³ と同じ体積を表すため、10cm ³ となります。
問7	答え 1 液体を注ぐときは、液はねを防ぐためにガラス棒を伝わせて少しずつ注ぐ。	液体をガラス棒に伝わらせることで、液体の飛び散りを防ぎ、正確にろ紙の中へ注ぐことができます。漏斗の足の先端はビーカーの内壁につけるのが正しく、これにより液体が壁を伝わって静かに流れ落ち、ろ過の速度も安定します。また、ろ紙のふちより上まで液体を注ぐと、ろ過されずに固体をお含んだままの液体が漏斗の隙間からビーカーに落ちてしまうため、ふちより下までにする必要があります。
問8	答え 4 石灰石と薄い塩酸	二酸化炭素は、石灰石（炭酸カルシウム）に薄い塩酸を加えることで発生します。亜鉛に薄い塩酸を加えた場合は水素が発生し、二酸化マンガんに薄い過酸化水素水を加えた場合は酸素が発生するため、それぞれの反応における物質の組み合わせを区別して覚える必要があります。
問9	答え 4 77g	温度上昇によって溶解度が増加した分だけ、さらに溶質を溶かすことが可能になります。60℃における溶解度が109g、20℃における溶解度が32gであるため、その差である $109\text{g} - 32\text{g} = 77\text{g}$ が、追加で溶かすことのできる最大質量となります。
問10	答え 2 たたいたときに薄い板状に広がる性質を展性といい、この性質によって金属を薄く成形することができる。	金属が衝撃を受けてもバラバラにならずに「広がる」性質は展性と呼ばれます。一方、引っばられて「伸びる」性質は延性と呼ばれます。スチール缶やアルミ缶のような金属製品は、展性によって薄い板状に加工された材料を用いて作られており、リサイクル時に圧力をかけて平らに押しつぶせるのもこの性質によるものです。
問11	答え 2 質量が変わらずに体積が減少したため、密度は大きくなった。	物質が液体から固体に凝固する際、一般に粒子がより密に集まるため体積が減少するが、物質そのものの量は変わらないため質量は変化しない。密度は単位体積あたりの質量を示すため、同じ質量で体積が小さくなれば、その値は大きくなるという関係がある。
問12	答え 1 温度が下がると溶解度が小さくなり、その温度の溶解度を超えた分の溶質が溶けていられなくなるため。	多くの固体物質は、温度が下がるほど溶解度（一定量の水に溶けることのできる質量の最大値）が小さくなる性質を持っています。水溶液を冷却し、実際の溶質質量がその温度の溶解度を超えると、超えた分が固体（結晶）として析出します。このとき、水の中に溶けている状態を維持できるのはその温度の溶解度までとなるため、冷却が進むほど溶けている質量は減少します。
問13	答え 4 粒子同士の間隔が非常に大きく、空間全体に広がろうとしている。	気体の粒子モデルでは、粒子が熱運動によって激しく飛び回っているため、容器の隅々まで広がっていく性質があります。液体や固体とは異なり、粒子間の隙間が非常に大きいため、特定の形を維持せずに空間全体を占有します。

- 問1 上皿てんびんとメスシリンダーを用いて、同じ種類の「ろう」でできた大きさの異なる塊をいくつか用意し、それぞれの質量と体積を測定しました。この測定結果から導き出される考察として正しいものはどれですか。 (2014年 大分県公立入試 類似)
1. ろうの体積が大きくなるほど、1立方センチメートルあたりの質量は大きくなる。
 2. ろうの質量が2倍、3倍になると体積も2倍、3倍になり、密度は常に一定である。
 3. ろうの体積を質量で割ることで、その物質特有の値である密度を求めることができる。
 4. ろうの質量を体積で割った値は、測定する塊の大きさに比例して変化する。
- 問2 窒素の密度が1.17g/L、酸素の密度が1.33g/L、二酸化炭素の密度が1.84g/L、塩素の密度が3.00g/Lであるとき、同じ体積で比較したときの質量が空気（密度約1.20g/L）よりも小さい気体はどれか。最も適切なものを選びなさい。 (2020年 神奈川県公立入試 類似)
1. 塩素
 2. 二酸化炭素
 3. 窒素
 4. 酸素
- 問3 見た目や形が全く同じである、アルミニウムの塊と鉄の塊が一つずつあります。これらを傷つけることなく、どちらがアルミニウムであるかを確実に判別する方法として、最も適切なものを選びなさい。 (2021年 沖縄県公立入試 類似)
1. それぞれを上皿天秤にのせて質量を比較し、質量の小さい方をアルミニウムと判断する。
 2. 水を入れた容器に入れ、水面に浮いた方をアルミニウムと判断する。
 3. それぞれの体積をメスシリンダーで測定し、体積の大きい方をアルミニウムと判断する。
 4. 磁石を近づけてみて、引き寄せられなかった方を鉄であると判断する。
- 問4 プラスチックの性質を調べる実験において、水には沈んだポリスチレンの破片が、食塩を加えて食塩水にすると浮き上がった。この現象が起こる理由を、密度と浮沈の関係から説明したものとして適切なものはどれか。 (2021年 東京都公立入試 類似)
1. 食塩を溶かすことで液体の体積が急激に増加し、ポリスチレンとの接触面積が増えたから。
 2. 食塩を溶かすことで液体の質量が減り、物体を押上げる力が強くなったから。
 3. 食塩を溶かすことで液体の密度が大きくなり、ポリスチレンの密度よりも大きくなったから。
 4. 食塩を溶かすことでポリスチレンの密度が小さくなり、液体の密度を下回ったから。
- 問5 電子天秤で質量を測ると54.0gであった金属の塊がある。この金属を、水が20.0cm³入ったメスシリンダーに静かに沈めたところ、液面が40.0cm³の目盛りを指した。この金属の密度として適切なものはどれか。 (2015年 群馬県公立入試 類似)
1. 1.35g/cm³
 2. 1080g/cm³
 3. 2.0g/cm³
 4. 2.7g/cm³
- 問6 水とエタノールの混合物を蒸留する実験において、ガスバーナーの加熱を止める直前に必ず行わなければならない操作として適切なものはどれですか。 (2023年 山梨県公立入試 類似)
1. フラスコの口をゴム栓で密閉する。
 2. 沸騰石をフラスコの中から取り出す。
 3. フラスコにたまっている液体の温度を100度まで上げる。
 4. 試験管にたまった液体の中からガラス管の先を出しておく。
- 問7 ある液体を加熱したところ、加熱開始からしばらくして温度が約78度で一定になり、液体の中から気体の泡が激しく発生する様子が観察されました。このときの現象の説明として最も適切なものはどれですか。 (2025年 愛媛県公立入試 類似)
1. 液体が沸騰しており、加えられた熱が状態変化に使われているため、温度が一定に保たれている。
 2. 液体の量を2倍に増やして実験を行うと、沸騰する温度は約156度まで上昇する。
 3. 加熱時間が長くなるにつれて、沸騰していても液体の温度は上昇し続ける。
 4. 火力を強くして加熱すると、沸騰している間の温度は78度よりも高い温度で一定になる。
- 問8 貝殻にうすい塩酸を加えたとき、化学反応によって発生する気体として正しいものはどれですか。 (2016年 秋田県公立入試 類似)
1. 水素
 2. 二酸化炭素
 3. アンモニア
 4. 酸素
- 問9 エタノールと水の混合物を加熱した際、沸騰が始まっても純粋な物質のように温度が一定に保たれず、加熱時間とともに温度が上昇し続ける理由を正しく述べたものはどれですか。 (2024年 宮崎県公立入試 類似)
1. 沸騰によって発生した気体が液体の表面を覆うことで、液体の内部に熱がこもりやすくなり、液温を押し上げ続けるから。
 2. エタノールと水が混ざることによって、それぞれの分子が結びついて新しい物質に変化し、その物質の沸点が加熱によって刻々と変化するから。
 3. 液体が減少することで加熱器具から受ける熱の効率が上がり、沸騰に必要なエネルギー以上の熱が液体に蓄積されるから。
 4. 沸点の低いエタノールが先に気体になって出ていくため、残った液体中の水の割合が大きくなり、沸点が水の沸点へと近づいていくから。
- 問10 40℃の水100gが入ったビーカーに、ミョウバンを50g加えてよくかき混ぜました。40℃におけるミョウバンの溶解度は12gです。このとき、溶けきれずにビーカーの底に沈んでいるミョウバンの質量は何gですか。 (2018年 福島県公立入試 類似)
1. 38g
 2. 12g
 3. 50g
 4. 62g
- 問11 60℃の水100gに対して、硝酸カリウムは約109g、塩化ナトリウムは約37g溶けることがわかっています。また、水溶液の温度を20℃まで下げると、水100gに対して、硝酸カリウムは約32g、塩化ナトリウムは約36gまでしか溶けなくなります。これらの物質をそれぞれ60℃の水に溶けるだけ溶かして飽和水溶液を作ったとき、水溶液を20℃まで冷やすことでより多くの結晶を取り出すことができる物質とその理由の組み合わせとして、適切なものはどれですか。 (2019年 秋田県公立入試 類似)
1. 塩化ナトリウム。温度による溶解度の差が大きいから。
 2. 硝酸カリウム。温度による溶解度の差が大きいから。
 3. 塩化ナトリウム。温度による溶解度の差が小さいから。
 4. 硝酸カリウム。温度による溶解度の差が小さいから。
- 問12 物質が何であるかを調べるために、電子てんびんで測定した質量を、メスシリンダーで測定した体積で割って「1cm³あたりの質量」を算出しました。この値を何といいますか。 (2025年 兵庫県公立入試 類似)
1. 濃度
 2. 質量パーセント
 3. 密度
 4. 溶解度
- 問13 混合物D、混合物E、混合物Fのそれぞれを試験管に入れ、ヨウ素液を数滴垂らしたところ、すべての試験管において液の色が青紫色に変化しました。この実験結果から、混合物D、E、Fに共通して含まれていると判断できる物質を選びなさい。 (2019年 岩手県公立入試 類似)
1. ブドウ糖
 2. 食塩
 3. 砂糖
 4. デンプン
- 問14 ガスバーナーにおいて、空気調節ねじを操作して空気の供給量を増やしたとき、炎の状態と燃焼の様子はどのように変化しますか。 (2015年 埼玉県公立入試 類似)
1. 炎の色は変化せず、ガスの流量が増えて炎の大きさが大きくなる。
 2. 炎の色は変化せず、空気の勢いによって炎が吹き消される。
 3. 炎が赤色から青色に変化し、燃焼が促進されて安定した状態になる。
 4. 炎が青色から赤色に変化し、燃焼が不完全な状態になる。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 ろうの質量が2倍、3倍になると体積も2倍、3倍になり、密度は常に一定である。	密度は物質の種類ごとに決まった固有の値です。したがって、同じ物質であれば質量と体積は比例関係にあり、質量を体積で割った値である密度は、物質の量に関係なく常に一定となります。
問2	答え 3 窒素	気体の密度は、一定の体積あたりの質量を表しており、空気の密度（約1.20g/L）よりも数値が小さい気体は空気よりも軽い（質量が小さい）と判断される。提示された気体のうち、1.20g/Lを下回る密度を持つのは1.17g/Lである窒素のみであるため、窒素が空気よりも軽い気体となる。
問3	答え 1 それぞれを上皿天秤にのせて質量を比較し、質量の小さい方をアルミニウムと判断する。	アルミニウムの密度は約2.70g/cm ³ 、鉄の密度は約7.87g/cm ³ であり、アルミニウムの方が密度が小さい物質です。形と体積が全く同じ（同一体積）であれば、密度が小さい物質の方が質量は軽くなります。したがって、上皿天秤で質量を比較し、軽い方が単位体積あたりの質量が小さいアルミニウムであると特定できます。
問4	答え 3 食塩を溶かすことで液体の密度が大きくなり、ポリスチレンの密度よりも大きくなったから。	物体が液体に浮くのは、物体の密度が液体の密度よりも小さい場合です。ポリスチレンの密度は約1.05～1.07g/cm ³ であり、純粋な水（密度1.00g/cm ³ ）よりも大きいため最初は沈んでいます。ここに食塩を溶かすと、液体の体積あたりの質量が増えて密度が大きくなります。食塩水の密度がポリスチレンの密度を上回ると、ポリスチレンに働く浮力が重力よりも大きくなり、浮き上がります。
問5	答え 4 2.7g/cm ³	密度は「質量 ÷ 体積」の式で求められる。まず金属の体積を求めると、金属を沈めた後の目盛り（40.0cm ³ ）から沈める前の目盛り（20.0cm ³ ）を引いて20.0cm ³ となる。この体積で質量54.0gを割る（54.0 ÷ 20.0）と、2.7g/cm ³ が算出される。単位はグラム毎立方センチメートルを用いて表す。
問6	答え 4 試験管にたまった液体の中からガラス管の先を出しておく。	加熱を止めるとフラスコ内の温度が急激に下がり、それに伴って内部の圧力が低下します。このときガラス管の先が試験管の液体に浸かったままだと、外部の圧力に押されて液体がフラスコ内へ逆流してしまい、高温のフラスコが急冷されて割れる危険があります。これを防ぐために、加熱を止める前に必ず管の先を抜いておく必要があります。
問7	答え 1 液体が沸騰しており、加えられた熱が状態変化に使われているため、温度が一定に保たれている。	液体が沸騰している間は、加熱によって与えられたエネルギーが液体から気体への状態変化のために費やされるため、加熱を続けても液体の温度は上がりません。このときの一定の温度である沸点は、物質の量や火力の強さによって変わることはありません。
問8	答え 2 二酸化炭素	貝殻は炭酸カルシウムを主成分としています。炭酸カルシウムにうすい塩酸を加えると、化学反応によって二酸化炭素が発生します。これは石灰石にうすい塩酸を加えた場合と同様の反応です。
問9	答え 4 沸点の低いエタノールが先に気体になって出ていくため、残った液体中の水の割合が大きくなり、沸点が水の沸点へと近づいていくから。	混合物の沸騰において温度が上昇し続けるのは、液体の組成（まじり具合）が変化するためです。加熱によって沸点の低いエタノールが優先的に蒸発していくと、容器の中に残された液体は「水」の割合が徐々に高い状態へと変化します。液体の主成分が水へと近づくにつれて、その液体の沸点も水の沸点（100℃）へと近づいていくため、沸騰中であっても温度は少しずつ上がり続けることとなります。
問10	答え 1 38g	水溶液が飽和水溶液に達したとき、溶媒に溶けることができる溶質の質量は溶解度と等しくなります。今回の条件では、40℃の水100gに溶けることができるミョウバンの最大量は12gです。加えた50gのうち、12gは水に溶けますが、残りの「50g - 12g = 38g」は溶けることができず、溶け残りとしてピーカーの底に沈みます。
問11	答え 2 硝酸カリウム。温度による溶解度の差が大きいため。	冷却による再結晶では、高い温度のときと低い温度のときでの「溶解度の差」が、そのまま出てくる結晶の量に関係します。硝酸カリウムは温度が下がると溶解度が急激に減少するため、溶けきれなくなった分が大量の結晶として現れます。一方で、塩化ナトリウムのように温度による溶解度の変化が小さい物質は、冷却してもほとんど結晶が出てこないため、この方法には向きません。
問12	答え 3 密度	物質1cm ³ あたりの質量は密度と呼ばれ、物質の種類によって決まった値を持つ固有の性質です。これを利用することで、見た目だけでは区別が付きにくい金属などの物質を特定することができます。鉄の場合は約7.87g/cm ³ という値を示します。
問13	答え 4 デンプン	ヨウ素液を滴下した際に色が青紫色に変化するのは、試料の中にデンプンが含まれていることを示しています。砂糖や食塩ではこのような色の変化は起こらないため、共通して含まれるのはデンプンであると結論付けられます。
問14	答え 3 炎が赤色から青色に変化し、燃焼が促進されて安定した状態になる。	空気調節ねじをゆるめて空気の量を増やすと、ガスと空気が適切な割合で混合されます。これにより、ガスが効率よく燃焼（完全燃焼）するようになり、炎は赤色から青色へと変化し、温度が高く揺れの少ない安定した状態になります。逆に空気が不足していると、燃焼が不十分なため炎は赤色を呈します。