

- 問1 1000gの蒸留水に固体である水酸化ナトリウム4gをすべて溶かして水溶液を作るとき、質量パーセント濃度を求めるための式として正しいものはどれか。 (2024年 山口県公立入試 類似)
1. $(4 \div (1000 - 4)) \times 100$ 2. $(4 \div 1000) \times 100$ 3. $(1000 \div (1000 + 4)) \times 100$ 4. $(4 \div (1000 + 4)) \times 100$
- 問2 ビーカーに入った水溶液と沈殿している結晶の合計質量を測定したところ、135.0gであった。これを数日間放置したところ、合計質量が125.0gに減少しており、沈殿している結晶の量が増加していた。このとき、結晶の量が増加した理由として最も適切なものはどれか。 (2019年 奈良県公立入試 類似)
1. 溶媒である水が蒸発し、溶質を溶かしておくことができる能力が低下したため 2. 水溶液の温度が上昇し、溶質が水に溶けることができる最大の質量が増加したため 3. 溶媒である水の質量が減少したことで、水溶液中に存在する溶質の総量が増加したため 4. 溶質が空気中に蒸発し、その一部が固体となってビーカーの底に沈んだため
- 問3 砂糖、食塩、ロウ、スチールウール（鉄）の4つの物質をそれぞれ加熱したとき、燃えて二酸化炭素が発生する物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2026年 高知県公立入試 類似)
1. 砂糖とロウ 2. 食塩とスチールウール 3. 食塩とロウ 4. 砂糖とスチールウール
- 問4 100gの水の温度を変化させても、溶けることができる物質の最大量である溶解度がほとんど変化しないという性質を持つ塩化ナトリウムについて、その飽和水溶液から結晶を取り出す方法として最も適切なものはどれか。 (2026年 青森県公立入試 類似)
1. 水溶液をろ過して不純物を取り除く 2. 水溶液を加熱して水を蒸発させる 3. 水溶液にさらに塩化ナトリウムを加える 4. 水溶液を冷却して温度を下げる
- 問5 2種類以上の純物質が混じり合った物質を混合物といいます。私たちの身のまわりにある物質のうち、混合物に分類されるものとして適切なものはどれですか。 (2019年 静岡県公立入試 類似)
1. エタノール 2. アンモニア 3. 空気 4. 二酸化炭素
- 問6 質量パーセント濃度が8%の砂糖水100gが入ったビーカーを熱し、水を20g蒸発させました。このとき、砂糖水の中に含まれている「溶質の質量」はどう変化しますか。ただし、加熱によって砂糖が焦げたり、結晶として出てきたりすることはないものとします。 (2014年 三重県公立入試 類似)
1. 20g減少する 2. 変化しない 3. 20g増加する 4. 8g減少する
- 問7 ミョウバンの溶解度は、20度で約11g、60度で約57gである。60度の水100gにミョウバン50gをすべて溶かした水溶液がある。この水溶液を20度まで冷やしたとき、ビーカーの底に出てくる結晶の質量は何gか。 (2017年 高知県公立入試 類似)
1. 57g 2. 46g 3. 39g 4. 11g
- 問8 一度水に溶かした物質を、温度による溶解度の変化などを利用して、再び純粋な結晶として取り出す操作を何というか。 (2017年 長崎県公立入試 類似)
1. 再結晶 2. 蒸留 3. 昇華 4. ろ過
- 問9 加熱して液体にした「ろう」を試験管に入れ、そのまま冷やして固体にしたところ、液面の中央がくぼんで全体の体積が減少しました。このときの「ろう」の粒子の状態について、粒子の「数」「大きさ」「間隔」の3つ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。 (2014年 大分県公立入試 類似)
1. 粒子の数は変化せず、粒子どうしの間隔を詰めるために粒子1個の大きさが小さくなった。 2. 粒子の数と大きさは変化せず、粒子どうしの間隔が狭くなった。 3. 冷却によって粒子の運動が鈍くなり、一部の粒子が消滅して数が減った。 4. 粒子の大きさは変化しないが、粒子が密集するために数が増え、間隔が広がった。
- 問10 塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムの混合物を加熱した際に発生する、水に非常に溶けやすく、特有の刺激臭を持つ気体は何か名称を答えなさい。 (2022年 長崎県公立入試 類似)
1. 二酸化炭素 2. 塩化水素 3. アンモニア 4. 窒素
- 問11 物質の種類を特定するために、密度を調べることは非常に有効である。密度に関する説明として最も適切なものを次のうちから選びなさい。 (2018年 福井県公立入試 類似)
1. 密度は物質の質量に体積をかけて求められ、どのような物質であっても体積が大きくなれば密度は小さくなる。 2. 密度は物質の体積を質量で割って求められ、物体の形や大きさに応じてその値は変化する。 3. 密度は質量から体積を引いて求められ、元素記号ごとに異なる値を持つが、温度による変化は一切ない。 4. 密度は物質の質量を体積で割って求められ、物体の大きさが変わっても物質の種類が同じであれば一定の値となる。
- 問12 白色の粉末である砂糖と食塩を、それぞれステンレス皿にのせてガスバーナーで加熱する実験を行いました。食塩が無機物であることを示す、加熱時の変化として正しい説明を選びなさい。 (2016年 秋田県公立入試 類似)
1. 次第に黒く焦げていき、二酸化炭素が発生した 2. 溶けて液体になった後、黒い物質が残った 3. 黒く焦げることはなく、二酸化炭素も発生しなかった 4. 激しく炎を上げて燃え、二酸化炭素と水が発生した
- 問13 ある物質が金属であることを確かめるための実験方法と、その結果得られる観察事項の組み合わせとして、適切なものはどれですか。 (2019年 石川県公立入試 類似)
1. 物質を磁石に近づけたとき、勢いよく引きつけられることを確認する。 2. 物質を加熱したとき、燃えて二酸化炭素が発生することを確認する。 3. 物質の表面を紙やすりでみがいたとき、特有の光沢が現れることを確認する。 4. 物質を水に入れたとき、水面に浮くかどうかを確認する。
- 問14 メスシリンダーを用いて液体の体積を測定する際、目盛りを正しく読み取るための視線の方向として最も適切なものはどれですか。 (2020年 岩手県公立入試 類似)
1. 目盛りを斜め横から確認できる位置 2. 液面の最も低い部分と同じ高さで水平になる位置 3. 液面を斜め下から見上げる位置 4. 液面を斜め上から見下ろす位置

答え合わせ・解説

問1	答え 4 $(4 \div (1000 + 4)) \times 100$	質量パーセント濃度の分母には、溶媒（水）の質量ではなく、溶質と溶媒を合わせた「溶液」の質量を置く必要がある。この場合、溶質である水酸化ナトリウム4gと、溶媒である蒸留水1000gを足した1004gが溶液全体の質量となるため、溶質の質量4gを1004gで割る式が導かれる。
問2	答え 1 溶媒である水が蒸発し、溶質を溶かしておくことができる能力が低下したため	水溶液から溶媒である水が蒸発すると、その温度で溶かすことができる溶質の最大量が減少します。そのため、それまで溶けていた溶質が溶けきれなくなり、結晶として析出するため、結晶の量が増加します。質量の減少は溶媒である水の蒸発によるものです。
問3	答え 1 砂糖とロウ	砂糖とロウは炭素をふくむ有機物であるため、燃焼すると二酸化炭素が発生します。一方、食塩や金属であるスチールウールは炭素をふくまない無機物であるため、加熱しても二酸化炭素は発生しません。
問4	答え 2 水溶液を加熱して水を蒸発させる	塩化ナトリウムは温度変化による溶解度の差が非常に小さいため、水溶液を冷却しても溶けきれなくなる量はごくわずかであり、効率的に結晶を取り出すことができない。そのため、溶媒である水を蒸発させて量を減らすことで、溶けきれなくなった分を結晶として析出させる方法が適している。
問5	答え 3 空気	窒素や酸素、アルゴンといった複数の純物質が混じり合って構成されている空気は、混合物に分類されます。一方で、エタノール、二酸化炭素、アンモニアは、それぞれ1種類の物質からできている純物質です。混合物と純物質を見分ける際には、それが複数の成分を含んでいるか、単一の成分であるかを判断することが重要です。
問6	答え 2 変化しない	溶質の質量とは、溶液の中に溶けている物質そのものの重さを指します。加熱によって溶媒である水が蒸発しても、溶けている砂糖（溶質）そのものが空気中へ逃げたり消えたりすることはないため、溶質の質量は変化しません。変化するのは溶媒の質量と、それによって決まる溶液全体の質量および濃度です。
問7	答え 3 39g	20度において100gの水に溶けることができるミョウバンの限界（溶解度）は11gである。もとも50g溶けていた水溶液を20度まで冷やすと、溶けきれなくなった分のミョウバンが結晶として現れる。したがって、計算式は $50(\text{g}) - 11(\text{g}) = 39(\text{g})$ となる。
問8	答え 1 再結晶	物質が温度によって水に溶ける最大量（溶解度）が変わる性質を利用して、一度溶かした溶質を純粋な結晶として取り出す操作を再結晶と呼ぶ。不純物を取り除き、特定の物質だけを抽出・精製する際によく用いられる手法である。
問9	答え 2 粒子の数と大きさは変化せず、粒子どうしの間隔が狭くなった。	ろうが液体から固体に変化すると体積が減少するのは、粒子モデルにおいて粒子どうしの間隔が詰まるためです。このとき、物質を構成する粒子の数や粒子自体の大きさ（体積）は変化しません。多くの物質では、液体よりも固体の方が粒子が規則正しく密に並ぶため、全体の体積は小さくなります（水などの例外を除く）。
問10	答え 3 アンモニア	塩化アンモニウムと水酸化ナトリウムを反応させることで、アンモニアが発生します。アンモニアは水に非常に溶けやすく、水溶液はアルカリ性を示すという特徴があります。
問11	答え 4 密度は物質の質量を体積で割って求められ、物体の大きさが変わっても物質の種類が同じであれば一定の値となる。	密度は「単位体積あたりの質量」と定義されており、数式では「密度 = 質量 ÷ 体積」で表される。密度は物質の種類ごとに決まった値を持つ固有の性質であるため、物体の質量や体積が変化しても、同じ物質であれば密度は常に一定である。この性質を利用することで、未知の物質の質量と体積からその正体を特定することが可能になる。
問12	答え 3 黒く焦げることはなく、二酸化炭素も発生しなかった	無機物は炭素を含まないため、加熱しても有機物のように炭化して黒く焦げたり、燃焼して二酸化炭素を放出したりすることがありません。食塩は代表的な無機物であり、砂糖（有機物）が加熱によって黒く焦げると対照的に、黒く焦げる変化は見られません。
問13	答え 3 物質の表面を紙やすりでみがいたとき、特有の光沢が現れることを確認する。	金属をみがいたときに現れる輝きを「金属光沢」と呼び、これは金属を判定する重要な指標の一つです。磁石に引きつけられる性質（磁性）はアルミニウムや銅にはないため、共通の性質とは言えません。また、金属そのものが燃えて二酸化炭素を出すことはなく、密度も種類によって異なるため「水に浮く」ことが共通の条件にはなりません。
問14	答え 2 液面の最も低い部分と同じ高さで水平になる位置	メスシリンダーで体積を測定する際、視線が液面に対して斜めになっていると、屈折や視差の影響で正しい値を読み取ることができません。そのため、目の高さを液面の水平な位置に合わせ、液面がへこんでいる場合はその最も低い部分を読み取るのが原則です。