

- 問1 氷が水に浮くという現象は、氷が氷へと状態変化する際の性質に関係しています。この現象が起こる理由を「密度」の観点から説明したものと
して、最も適切なものはどれですか。 (2017年 鹿児島公立入試 類似)
1. 氷になると体積が増えるため、同じ質量の水よりも体積が大きくなり、密度が水より小さくなるから。
 2. 氷になると体積が減るため、同じ質量の水よりも体積が小さくなり、密度が水より大きくなるから。
 3. 氷になると質量が増えるため、同じ体積の水よりも密度が大きくなるから。
 4. 氷になると質量が減るため、同じ体積の水よりも密度が小さくなるから。
- 問2 20℃の水100gが入ったビーカーに、食塩45gを加えてよくかき混ぜましたが、溶け残りが生じました。20℃の水100gに対する食塩の溶解度が36gであるとき、このビーカーの中に形成された飽和水溶液の質量パーセント濃度として最も適切な数値を選びなさい。なお、数値は小数第2位を四捨五入して求めるものとします。 (2016年 東京公立入試 類似)
1. 26.5%
 2. 31.0%
 3. 36.0%
 4. 45.0%
- 問3 アンモニアの噴水実験において、ビーカー内の水がガラス管を通してフラスコ内へ勢いよく噴き上がる理由を、科学的な原理に基づいて説明した
ものとして正しいものはどれですか。 (2020年 岐阜公立入試 類似)
1. フラスコ内のアンモニアが水に溶けることで気体の体積が減り、内部の気圧が急激に下がったため
 2. アンモニアが空気よりも密度が小さく、常に上昇しようとする力が水を引き上げたため
 3. フラスコ内のアンモニアが水に溶ける際に熱を発生し、その熱でフラスコ内の空気が膨張したため
 4. ビーカーの水に溶けている空気がアンモニアに押し出され、その反動で水が押し上げられたため
- 問4 アンモニアの性質を調べる実験において、試験管から発生した気体にリトマス紙を近づける際、あらかじめリトマス紙を水でぬらしておく理由
として最も適切な説明はどれですか。 (2015年 山梨公立入試 類似)
1. アンモニアは気体の状態では性質を示さず、水に溶けることで初めてアルカリ性の性質を示すようになるから
 2. アンモニアは空気よりも非常に軽いため、水でぬらして重くしないとリトマス紙に反応しないから
 3. 試験管を加熱した際に出る水蒸気とアンモニアを区別しやすくするため
 4. 乾いたリトマス紙ではアンモニアの還元作用によって紙自体が燃えてしまうのを防ぐため
- 問5 水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パーセントで表したものを何といいますか。 (2021年 富山公立入試 類似)
1. 質量パーセント濃度
 2. 溶解度
 3. 密度
 4. 飽和量
- 問6 気体の収集方法について、アンモニアを下方置換法で集めることが不適切である理由を、性質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。 (2019年 鹿児島公立入試 類似)
1. アンモニアは水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が小さいため
 2. アンモニアは水に溶けにくい、空気よりも密度が大きいため
 3. アンモニアは水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きいため
 4. アンモニアは水に溶けにくい性質を持ち、空気と密度がほぼ等しいため
- 問7 ろ過の装置を組み立てる際、ろうとの足の先端をビーカーの内壁につけて固定するのはなぜですか。その理由として適切なものを選びなさい。
(2015年 福井公立入試 類似)
1. ろ過された液体が跳ね返って周囲に飛び散るのを防ぐため
 2. ビーカーの中で液体を対流させ、蒸発しやすくするため
 3. ろうとの足が詰まらないよう、重力を最大限に利用するため
 4. ろ紙とろうとの間に隙間を作り、空気の通り道を確保するため
- 問8 質量パーセント濃度が15%の砂糖水を300g作るために必要な、砂糖と水の質量の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2019年 鳥取公立入試 類似)
1. 砂糖 15g、水 285g
 2. 砂糖 45g、水 255g
 3. 砂糖 45g、水 300g
 4. 砂糖 15g、水 300g
- 問9 ガスパナーには、炎が出る筒の下に2つの重なったネジがついている。土台に近い下側のネジと、そのすぐ上にあるネジの名称および役割の組
み合わせとして正しいものはどれか。 (2022年 岡山公立入試 類似)
1. 下側のネジがガス調節ネジでガスの量を調節し、その上のネジが空気調節ネジで空気の量を調節する。
 2. 下側のネジが空気調節ネジで空気の量を調節し、その上のネジがガス調節ネジでガスの量を調節する。
 3. 下側のネジがガス調節ネジで空気の量を調節し、その上のネジが空気調節ネジでガスの量を調節する。
 4. 下側のネジが空気調節ネジでガスの量を調節し、その上のネジがガス調節ネジで空気の量を調節する。
- 問10 少量の液体をポリエチレンの袋に入れて密閉し、そこに熱湯をかけたところ、袋は風船のように大きく膨らみました。この現象が起きた理由と
して、最も適切な説明はどれかを選びなさい。 (2016年 奈良公立入試 類似)
1. 液体が気体に状態変化し、粒子の間隔が広がることで全体の体積が劇的に増加したため。
 2. 熱湯の熱によって、袋の中に外部から空気が入り込み、袋全体の体積が増加したため。
 3. 物質が液体から気体に変化したことで、物質を構成する粒子自体の大きさが巨大化したため。
 4. 液体を加熱したことで、物質を構成する粒子の数が増え、その分だけ質量と体積が増加したため。
- 問11 段差をつけて高さの異なる火のついたろうそくを数本並べた容器の中に、上からゆっくりと二酸化炭素を流し込んだとき、どのような現象が観
察されるか。その結果と理由の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2026年 滋賀公立入試 類似)
1. 二酸化炭素は空気より密度が大きいので、容器の底からたまっていき、下の段のろうそくから順に火が消える。
 2. 二酸化炭素は空気より密度が大きいので、上から順に空気を押し出し、上の段のろうそくから順に火が消える。
 3. 二酸化炭素は空気より密度が小さいので、容器の上部にたまり、上の段のろうそくから順に火が消える。
 4. 二酸化炭素は空気より密度が小さいので、拡散して容器全体に広がり、すべての火が同時に消える。
- 問12 物質を加熱し続けているにもかかわらず、加熱曲線の水平な部分において温度が一定に保たれる理由と、その水平な部分が終わる理由を説明し
たものとして、最も適切なものはどれか。 (2019年 徳島公立入試 類似)
1. 与えられた熱がすべて状態変化に使われるため温度は一定となり、すべての物質の状態変化が完了すると再び温度上昇に使われるようになるから。
 2. 物質が熱を吸収する限界に達するため温度は一定となり、物質が分解されて別の物質に変わることによって再び温度が上がるようになるから。
 3. 周囲の空気へ逃げる熱量と加熱される熱量が釣り合うため温度は一定となり、加熱をさらに強めることで再び温度が上がるようになるから。
 4. 物質の密度が変化して熱が伝わりにくくなるため温度は一定となり、対流が始まることで再び温度が上がるようになるから。
- 問13 水に溶けている固体の物質を、水溶液の温度を下げたり溶媒を蒸発させたりして、再び純粋な固体として取り出す操作を何といいますか。その
名称として正しいものを選択してください。 (2024年 熊本公立入試 類似)
1. 再結晶
 2. 蒸留
 3. ろ過
 4. 溶解

答え合わせ・解説

問1	答え 1 氷になると体積が増えるため、同じ質量の水よりも体積が大きくなり、密度が水より小さくなるから。	物質が浮き沈みするのは、周囲の液体との密度の比較で決まります。水は氷に状態変化すると体積が増えますが、質量は不変であるため、氷の密度は水の密度よりも小さくなります。密度がより小さい物体は液体に浮く性質を持つため、氷は水に浮きます。
問2	答え 1 26.5%	水100gに対して食塩は36gまでしか溶けないため、45g投入しても実際に溶けて溶液の一部となるのは36gのみです。質量パーセント濃度は「溶質の質量 ÷ 溶液全体の質量 × 100」で算出されます。分母となる溶液の質量は、溶媒（水）100gと実際に溶けた溶質（食塩）36gを合わせた136gとなるため、式は「 $36 \div 136 \times 100$ 」となり、約26.47...を四捨五入して26.5%が得られます。投入した全質量や溶媒のみの質量を分母にしないよう注意が必要です。
問3	答え 1 フラスコ内のアンモニアが水に溶けることで気体の体積が減り、内部の気圧が急激に下がったため	アンモニアは極めて水に溶けやすい気体です。フラスコ内に少量の水が入ると、中のアンモニアが瞬時にその水へ溶け込みます。これによりフラスコ内の気体分子の数が激減し、内部の気圧が外気圧（大気圧）に比べて著しく低くなります。その結果、外気圧がビーカーの液面を押しよす力によって、水がガラス管を通してフラスコ内へと押し上げられます。
問4	答え 1 アンモニアは気体の状態では性質を示さず、水に溶けることで初めてアルカリ性の性質を示すようになるから	リトマス紙による液性の判定には、物質が水に溶けて電離している必要があります。アンモニアは気体の状態ではアルカリとしての性質を示しませんが、リトマス紙を湿らせておくことでその水にアンモニアが溶け、水酸化物イオンを生じてアルカリ性を示すようになります。これにより、色の変化を観察することが可能になります。
問5	答え 1 質量パーセント濃度	水溶液の中に溶けている物質（溶質）の質量を、水溶液全体の質量（溶質と溶媒の合計）で割り、そこに100を掛けて算出される値を質量パーセント濃度と呼びます。これは溶液の濃さを表す基本的な指標です。
問6	答え 1 アンモニアは水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が小さいため	下方置換法は、空気よりも密度が大きい気体を収集するための方法です。アンモニアは水に極めて溶けやすいため水上置換法は使えませんが、密度が空気よりも小さいため、下方置換法ではなく上方置換法を用いる必要があります。
問7	答え 1 ろ過された液体が跳ね返って周囲に飛び散るのを防ぐため	ろうとの足の先をビーカーの内壁につけることで、落ちてきた液体が壁面を伝わるようになります。これにより、液体の飛散を防ぐだけでなく、液体の重みで引き込まれる力がはたらく、ろ過が速く進む効果もあります。
問8	答え 2 砂糖 45g、水 255g	まず必要な溶質（砂糖）の質量を求めます。300gの15%にあたる質量は、 $300 \times 0.15 = 45$ (g)です。次に溶媒（水）の質量は、溶液全体の質量から溶質の質量を引いて求められるため、 $300 - 45 = 255$ (g)となります。溶液の質量そのものを水の質量と混同しないことがポイントです。
問9	答え 1 下側のネジがガス調節ネジでガスの量を調節し、その上のネジが空気調節ネジで空気の量を調節する。	ガスバーナーの構造は、下から供給されるガスの量をまず土台に近い「ガス調節ネジ」で制御し、その次に、出てきたガスに対して「空気調節ネジ」で隙間を作って空気を取り込み、混合する仕組みになっている。したがって、下がガス、上が空気の役割を担っている。
問10	答え 1 液体が気体に状態変化し、粒子の間隔が広がることで全体の体積が劇的に増加したため。	物質が液体から気体に状態変化する際は、物質を構成する粒子の種類や数、および粒子自体の大きさは変化しません。しかし、粒子どうしの間隔が非常に大きくなるため、物質全体の体積は劇的に増加します。ポリエチレンの袋が膨らんだのは、中に入れた液体が気体になったことで占める空間が広がったためです。
問11	答え 1 二酸化炭素は空気より密度が大きいため、容器の底からたまっていき、下の段のろうそくから順に火が消える。	二酸化炭素は空気と比較して密度が大きいため、容器に注ぐと見えない液体のように底から溜まっていく性質がある。また、二酸化炭素にはものを燃やすはたらき（助燃性）がないため、二酸化炭素が満たされて酸素がなくなった場所から順に火が消える。このため、最も低い位置にあるろうそくから順番に消えていく現象が観察される。
問12	答え 1 与えられた熱がすべて状態変化に使われるため温度は一定となり、すべての物質の状態変化が完了すると再び温度上昇に使われるようになるから。	状態変化（融解や沸騰）が起きている間は、外部から加えられた熱エネルギーが物質の粒子の結びつきを解くために費やされるため、物質自体の温度は上昇せず加熱曲線に水平な部分が現れる。すべての物質の状態変化が完了すると、加えられた熱は再び粒子の運動を激しくする（＝温度を上げる）ために使われるようになるため、水平な部分が終了して温度が上昇し始める。
問13	答え 1 再結晶	物質が水に溶ける最大量である溶解度は温度によって決まっており、この溶解度が温度の変化に伴って減少する性質や、溶媒を減らすことで溶けきれなくなる性質を利用した操作です。再び出てきた規則正しい形の固体は結晶と呼ばれます。