

問1 質量が25.0gである金属の円柱Aがあります。50.0立方センチメートルの水が入ったメスシリンダーにこの円柱Aを静かに沈めたところ、水面が上昇し、目盛りは53.5立方センチメートルを示しました。この金属の密度を算出し、次の密度データ（マグネシウム：1.74g/cm³、アルミニウム：2.70g/cm³、亜鉛：7.13g/cm³、鉄：7.87g/cm³、銅：8.96g/cm³）と照らし合わせたとき、金属Aとして最も適切なものは何ですか。

（2023年 富山公立入試 類似）

1. マグネシウム 2. アルミニウム 3. 亜鉛 4. 鉄

問2 飲料用のボトルなどに広く利用されているポリエチレンテレフタラートの性質について、密度や燃焼時の様子をまとめたものとして正しいものを選びなさい。

（2014年 富山公立入試 類似）

1. 密度が水よりも大きく、燃やしたときには多くのすすを出しながら燃える。 2. 密度が水よりも小さく、燃やしたときにはすすをほとんど出さずに燃える。 3. 密度が水よりも大きく、燃やしたときにはすすを出すことはないが、特有の刺激臭を出す。 4. 密度が水よりも小さく、加熱しても溶けることがない非常に硬いプラスチックである。

問3 硫酸バリウムの白い粉末を水に入れてよくかき混ぜたところ、液体は白く濁った状態になり、時間が経過しても透明にはなりません。この実験結果から判断できる硫酸バリウムの性質について、正しい説明を選びなさい。

（2016年 愛知公立入試 類似）

1. 水に対する溶解性が非常に低く、ほとんど溶けない。 2. 水に溶けて透明になった後、空気中の二酸化炭素と反応して白くなった。 3. 水に非常に溶けやすいため、一瞬で飽和状態に達して溶け残った。 4. 水よりも密度が小さいため、水面に浮かんで白く見えている。

問4 二酸化炭素の一般的な性質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。

（2014年 群馬公立入試 類似）

1. 無色・無臭の気体であり、水に溶けると弱い酸性を示す性質がある。 2. 刺激臭のある無色の気体であり、水に溶けるとアルカリ性を示す性質がある。 3. 無色・無臭の気体であり、非常に燃えやすく、水には全く溶けない性質がある。 4. 空気よりも非常に軽く、水に溶けると強い酸性を示す性質がある。

問5 ある物質の20℃における溶解度が25gであるとき、この物質の20℃における飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%ですか。

類似）

（2023年 愛媛公立入試

1. 20% 2. 25% 3. 75% 4. 80%

問6 石灰石にうすい塩酸を加える実験以外で、同じ種類の気体が発生する化学変化はどれですか。

（2016年 埼玉公立入試 類似）

1. 二酸化マンガンを過酸化水素水を加える。 2. 亜鉛にうすい硫酸を加える。 3. 炭酸水素ナトリウムを加熱して熱分解させる。 4. 鉄粉と硫黄の混合物を加熱して反応させる。

問7 溶液全体の質量と質量パーセント濃度がわかっているとき、そこから「溶媒の質量」を求めるための正しい手順はどれか。

（2023年 滋賀公立入試 類似）

1. 溶液の質量に質量パーセント濃度をかけて算出する。 2. 溶液の質量を質量パーセント濃度で割って算出する。 3. 溶液の質量から、溶液の質量に質量パーセント濃度をかけた値を引いて算出する。 4. 質量パーセント濃度から溶液の質量を引いて算出する。

問8 液体を加熱し続け、沸騰が始まると温度が一定に保たれます。このとき、熱を加え続けているにもかかわらず温度が上がらない理由として、科学的に正しい説明はどれですか。

（2018年 高知公立入試 類似）

1. 加えられた熱のすべてが、物質の状態を液体から気体へ変化させるために使われるため 2. 加熱によって液体の質量が減少し、熱を蓄える能力が失われていくため 3. 周囲の空気が液体から奪う熱量と、加熱によって与えられる熱量が等しくなるため 4. 液体が気体に変化する際、周囲から熱を吸収して自分自身の温度を下げる性質があるため

問9 溶液の質量に対する溶質の質量の割合を百分率で表したものを質量パーセント濃度といいます。この濃度を求める際、計算式の分母となる「溶液の質量」の正しい説明を選びなさい。

（2021年 滋賀公立入試 類似）

1. 溶質の質量のみを指す 2. 溶媒（水など）の質量のみを指す 3. 溶質の質量と溶媒の質量の合計を指す 4. 溶媒の質量から溶質の質量を引いた値を指す

問10 ベネジクト液を用いて糖の有無を調べる実験において、試験管に沸騰石を入れ、ガスバーナーで加熱する操作を行うのはなぜですか。その理由と操作上の注意点として適切なものを選びなさい。

（2017年 山形公立入試 類似）

1. 加熱しないと反応が進まない性質があり、急な沸騰を防ぐために沸騰石を入れる 2. 加熱することでベネジクト液を蒸発させる必要があり、均一に熱を伝えるために沸騰石を入れる 3. 冷やすと色が消えてしまうため、高温を保つために沸騰石を入れて熱を蓄える 4. 沸騰石が糖と反応して赤褐色に変化するため、反応を助ける触媒として入れる

問11 40℃の水100gに硝酸カリウムを溶かして飽和水溶液を作った。この水溶液を20℃まで冷やしたとき、出てくる結晶は何gか。ただし、硝酸カリウムの溶解度は40℃で64g、20℃で32gとする。

（2016年 岡山公立入試 類似）

1. 32g 2. 64g 3. 96g 4. 100g

問12 ろ過の操作を正しく行うための注意点として、適切な説明を選びなさい。

（2023年 福島公立入試 類似）

1. 漏斗（ろと）の足の先端を、ビーカーの壁につけて液体を流し込む 2. ろ紙を漏斗にセットする際、空気が入りやすいようにろ紙を乾いた状態で浮かせておく 3. ろ過を速めるために、混合液はろ紙の縁よりも高い位置まで一気に注ぎ入れる 4. 液体の飛び散りを防ぐため、混合液はガラス棒を使わずに直接ろ紙の端に当てる

問13 ガスバーナーを安全に使用するための点火手順として、最も適切なものはどれですか。ただし、ガス調節ねじと空気調節ねじが完全に閉まっていることを確認し、ガス管の元栓とコックを開いた直後の状態から説明するものとします。

（2026年 福岡公立入試 類似）

1. マッチに火をつけてからバーナーの口の少し横に近づけ、ガス調節ねじを少しずつゆるめて点火した後、空気調節ねじを動かして青色の炎にする。 2. ガス調節ねじを少しゆるめてガスが出ていることを確認してから、マッチに火をつけて近づけて点火し、空気調節ねじで炎の大きさを整える。 3. 先に空気調節ねじを少しゆるめて空気が入る状態にしてから、マッチの火を近づけ、最後にガス調節ねじを回して点火する。 4. ガス調節ねじと空気調節ねじを同時に回しながら、マッチの火をバーナーの口の上から近づけて点火する。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 亜鉛	まず金属の体積を求めます。メスシリンダーの水面が50.0立方センチメートルから53.5立方センチメートルに増加したため、金属の体積は3.5立方センチメートルであることがわかります。次に、密度を求める式「密度 = 質量 ÷ 体積」に値を当てはめると、 $25.0 \div 3.5 = 7.142\dots$ となり、約 7.14g/cm^3 と算出されます。与えられた密度データの中で最も近い値は亜鉛の 7.13g/cm^3 であるため、この金属は亜鉛であると特定できます。
問2	答え 1 密度が水よりも大きく、燃やしたときには多くのすすを出しながら燃える。	ポリエチレンテレフタレート（PET）は、分子内にベンゼン環という構造を含んでいるため、燃焼させると不完全燃焼を起こしやすく、ポリエチレンと比較して多くのすすを発生させます。また、その密度は水よりも大きいので、水中では沈む性質を持っています。
問3	答え 1 水に対する溶解性が非常に低く、ほとんど溶けない。	硫酸バリウムは無機塩類の中でも水に極めて溶けにくい性質を持っています。水に入れて混ぜても、粒子が水の中に分散するだけで透明な液体にはならず、白く濁って見えるのは溶けきれなかった固体粒子が光を散乱させているためです。
問4	答え 1 無色・無臭の気体であり、水に溶けると弱い酸性を示す性質がある。	二酸化炭素は、私たちの身の回りにも存在する無色かつ無臭の気体です。水に少し溶ける性質を持っており、溶けると炭酸となって弱い酸性を示します。また、空気よりも密度が大きいので、下方置換法で集めることも可能です。
問5	答え 1 20%	溶解度は水100gに溶ける溶質の最大質量を示します。この場合、溶質が25g、溶媒（水）が100gなので、溶液の質量はこれらを合計した125gとなります。質量パーセント濃度の公式にあてはめると、 $(25 \div 125) \times 100 = 20\%$ となります。溶解度の数値である25gをそのまま濃度（25%）と取り違えないことが重要です。
問6	答え 3 炭酸水素ナトリウムを加熱して熱分解させる。	二酸化炭素は、炭酸水素ナトリウムを加熱して分解したときにも発生します。二酸化マンガンと過酸化水素水からは酸素、亜鉛と硫酸からは水素、鉄と硫黄の反応からは硫化鉄が生成されるため、これらとは明確に区別されます。
問7	答え 3 溶液の質量から、溶液の質量に質量パーセント濃度をかけた値を引いて算出する。	溶液の質量に質量パーセント濃度をかけて求められる値は、溶けている物質である「溶質」の質量です。溶液は「溶質」と、それを溶かしている液体である「溶媒」の合計で成り立っています。そのため、溶媒の質量を特定するには、溶液全体の質量から、算出した溶質の質量を差し引く必要があります。
問8	答え 1 加えられた熱のすべてが、物質の状態を液体から気体へ変化させるために使われるため	物質が状態変化を起こすときにはエネルギーを必要とします。沸騰している間、外部から与えられた熱エネルギーは、液体の粒子同士の結びつきを断ち切って気体へと変化させるための「状態変化」にすべて消費されます。そのため、物質そのものの温度（粒子の熱運動の激しさ）を上昇させることには使われず、温度は一定に保たれます。
問9	答え 3 溶質の質量と溶媒の質量の合計を指す	質量パーセント濃度は、溶液全体の質量（溶質 + 溶媒）の中に、溶質がどれだけ含まれているかを割合で示したものです。溶けている物質である「溶質」と、溶かしている液体である「溶媒」を合わせたものが「溶液」となるため、分母には必ずその合計値を用いる必要があります。
問10	答え 1 加熱しないと反応が進まない性質があり、急な沸騰を防ぐために沸騰石を入れる	ペネジクト液は、対象となる溶液に加えただけでは反応せず、加熱することによって初めて糖との化学反応が起こります。加熱の際には、液体が急激に沸き立つ「突沸」を防ぎ安全に実験を行うため、あらかじめ沸騰石を入れておくことが重要です。
問11	答え 1 32g	40℃の水100gには最大で64gの硝酸カリウムが溶けていますが、20℃に温度を下げると32gまでしか溶けることができなくなります。溶けきれなくなった差の分が結晶として出てくるため、計算式は「 $64\text{g} - 32\text{g} = 32\text{g}$ 」となります。
問12	答え 1 漏斗（ろうと）の足の先端を、ビーカーの壁につけて液体を流し込む	ろ過を行う際、漏斗の足の先端をビーカーの内壁につけることで、ろ過された液体が壁を伝わって静かに流れ落ちるようになります。これにより、液体の飛び散りを防ぐとともに、液体の表面張力や毛細管現象のような動きによって、ろ過の速度がスムーズに保たれます。また、混合液を注ぐときはガラス棒を伝わらせて、ろ紙の8分目を超えないように少しずつ注ぐのが正しい作法です。
問13	答え 1 マッチに火をつけてからバーナーの口の少し横に近づけ、ガス調節ねじを少しずつゆるめて点火した後、空気調節ねじを動かして青色の炎にする。	ガスバーナーの点火では、ガスが充満して引火するのを防ぐため、必ず「マッチの点火」を「ガスの放出」よりも先に行う必要があります。まずマッチに火をつけてから、下側にあるガス調節ねじを回して点火し、最後に上側にある空気調節ねじを操作して、不完全燃焼を示す赤色の炎から、安定した青色の炎へと調節します。