

問1 少量の液体を正確にはかりとるために用いられる駒込ピペットの正しい持ち方について説明したものととして、最も適切な操作はどれですか。（2024年 埼玉公立入試 類似）

1. ゴム球の部分を親指と人差し指ではさみ、残りの指でガラス管の部分を支えて持つ
2. 液漏れを防ぐために、手のひら全体でゴム球を包み込むように強く握って持つ
3. 人差し指をゴム球の真上に伸ばして乗せ、親指と中指でガラス管をはさんで持つ
4. 親指をゴム球の下に添え、人差し指と中指でゴム球を上から押し下げるように持つ

問2 メスシリンダーを用いて物体の体積を測定し、その物質の種類を特定するための手順や注意点について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2018年 愛知公立入試 類似）

1. 液面の目盛りを読み取る際は、水平な視線で、水面の最もくぼんだ部分の目盛りを読み取り、投入前後の差を算出する。
2. 物質を特定するためには質量のみを比較すればよいため、体積を正確に測定する必要はない。
3. 物体を入れた後のメスシリンダーの目盛りを、そのままその物体の体積として密度計算に用いる。
4. 密度を算出する際は、測定した体積の値を質量の値で割ることによって、物質固有の値を求める。

問3 酸化銀を試験管に入れて加熱し、発生した気体をガラス管を通して水槽の中の試験管に集める実験を行います。このとき、集め始めの最初の試験管にたまった気体は利用せずに捨てるのが一般的ですが、その理由として最も適切な説明を選びなさい。（2025年 東京公立入試 類似）

1. 加熱によって試験管内の水分が蒸発し、多量の水蒸気が混ざっているため
2. 装置の中に最初からあった空気が、発生した気体に押し出されて混ざっているため
3. 反応の初期段階では気体の発生速度が速すぎ、不純物が混じりやすいため
4. 最初に発生する気体は温度が非常に高く、試験管を割ってしまう恐れがあるため

問4 純粋な固体の物質を加熱し、固体が溶けて液体に変化する際の温度を何といいますか。最も適切な用語を答えなさい。（2018年 北海道公立入試 類似）

1. 融点
2. 沸点
3. 凝固点
4. 露点

問5 ある溶質を18g用意し、これを水にすべて溶かして、質量パーセント濃度が12%の水溶液を作りたい。このとき、用意すべき水の質量は何gか。（2021年 静岡公立入試 類似）

1. 132g
2. 150g
3. 168g
4. 182g

問6 沸点が摂氏35度、融点が摂氏マイナス116度である物質（ジエチルエーテルなど）を試験管に入れ、摂氏20度の室内で静かに観察しました。このとき、試験管の中にある物質の状態として適切なものを選びなさい。（2024年 茨城公立入試 類似）

1. 容器の形に合わせて広がる液体の状態
2. 一定の形を保つ固体の状態
3. 空間全体に広がる気体の状態
4. 激しく泡を出して沸騰している状態

問7 気体を集める方法の一つである「上置換法」において、なぜ容器の口を下に向けて気体を集めるのか、その原理を説明したものとして適切なものを選びなさい。（2015年 山梨公立入試 類似）

1. 空気よりも密度が小さい気体が、容器の上側に溜まって空気を下側へ押し出すから
2. 空気よりも密度が大きい気体が、重力によって容器の底に溜まる性質を利用するため
3. 気体が水に溶けやすいため、空気中の水分と反応するのを防ぐために密閉するため
4. 気体の温度が周囲の空気よりも高いため、上昇する性質を利用して効率よく集めるため

問8 赤ワインを加熱し、発生した蒸気を氷水で冷やした別の試験管に導いて液体を集める実験において、加熱を止める前に「ガラス管の先を液体から出す」という手順を守らなかった場合、どのような危険がありますか。その現象の名称と理由の組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2023年 岩手公立入試 類似）

1. 逆流が起こる。加熱を止めると装置内の温度が下がり、内部の気圧が周囲の気圧より低くなるため。
2. 突沸が起こる。加熱を止めると沸騰石の効果が失われ、溜まっていた熱が一気に放出されるため。
3. 引火が起こる。加熱を止めると蒸気がガラス管から勢いよく噴き出し、ガスバーナーの火に触れるため。
4. 凝固が起こる。加熱を止めるとガラス管内のエタノールが急速に冷やされ、固体になって管を詰まらせるため。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ゴム球の部分を親指と人差し指ではさみ、残りの指でガラス管の部分を支えて持つ	駒込ピペットは、ゴム球を親指と人差し指（または中指）ではさむことで、指先の細かな力加減を可能にし、液体の吸い上げや滴下の量を精密に調節できるように設計されています。また、残りの指でガラス管を支えることで、操作中にピペットがふらつくのを防ぎ、安全かつ正確に実験を行うことができます。手のひらで握り込んだり、人差し指を伸ばしたりする持ち方は、微調整が難しいため不適切です。
問2	答え 1 液面の目盛りを読み取る際は、水平な視線で、水面の最もくぼんだ部分の目盛りを読み取り、投入前後の差を算出する。	物質の同定には密度を利用しますが、そのためには質量と体積の両方を正確に測定する必要があります。メスシリンダーで体積を測る際は、視線を液面と同じ高さに合わせ、中央のくぼんだ部分（メニスカス）を読み取ることが鉄則です。また、物体の体積は「(水+物体)の体積 - (水のみ)の体積」という計算によって導き出します。
問3	答え 2 装置の中に最初からあった空気が、発生した気体に押し出されて混ざっているため	加熱装置を用いた気体の発生実験では、加熱を開始すると同時に、試験管や連結されたガラス管などの装置内部に元々存在していた空気が押し出されます。このため、最初に集まった試験管には目的の気体だけでなく多くの空気が混入しています。純粋な気体を得るという目的を達成するためには、装置内の空気が完全に押し出された後の、2本目以降の試験管にたまった気体を使用する必要があります。
問4	答え 1 融点	物質が固体から液体に状態変化することを融解といい、この現象が起こるときの温度を融点と呼びます。純粋な物質では、物質の種類によって融点は決まった値をとります。
問5	答え 1 132g	濃度12%の水溶液において、溶質18gが全体の12%にあたることから、溶液全体の質量は $18\text{g} \div 0.12 = 150\text{g}$ と計算できる。溶媒である水の質量は、この溶液全体の質量から溶質の質量を引くことで求められるため、 $150\text{g} - 18\text{g} = 132\text{g}$ となる。
問6	答え 1 容器の形に合わせて広がる液体の状態	観察環境である摂氏20度は、物質の融点（マイナス116度）よりも高く、沸点（35度）よりも低い。物質は融点から沸点までの温度域では液体の状態をとるため、容器の形に合わせて形を変える液体の特徴を示す。
問7	答え 1 空気よりも密度が小さい気体が、容器の上側に溜まって空気を下側へ押し出すから	空気よりも密度が小さい気体は、同じ体積の空気よりも質量が軽いため、空気の中で上昇します。容器の口を下に向けておくと、発生した気体は容器の奥（上部）へと溜まっていき、もともと容器内にあった空気を下側の口から追い出すことができるため、純度の高い気体を採集できます。
問8	答え 1 逆流が起こる。加熱を止めると装置内の温度が下がり、内部の気圧が周囲の気圧より低くなるため。	加熱を止めると装置内部の空気が冷えて収縮し、また水蒸気が液体に戻ることで体積が激減するため、内部の気圧が急激に下がります。その結果、外気圧に押された収集側の液体が加熱側の試験管へと吸い込まれる「逆流」が発生します。熱い試験管に冷たい液体が入り込むと、試験管が破損する恐れがあるため、逆流防止の操作が必要です。