

- 問1 石灰石に薄い塩酸を加えて二酸化炭素を発生させ、水上置換法によって試験管に集める実験において、集め始めた直後の気体は使用せずに捨てるのが一般的です。その理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 静岡県公立入試 類似)
1. 装置の中に最初からあった空気が混ざっており、目的の気体の純度が低い
 2. 発生したばかりの二酸化炭素は水に溶けやすく、試験管内に集まりにくい
 3. 反応が始まった直後は温度が急激に変化し、気体の体積が安定しない
 4. 水槽の水に空気が溶け込んでおり、それが気泡となって混じってしまう
- 問2 水溶液に溶けている溶質を固体として取り出すとき、温度を0℃から100℃まで変化させても溶解度が36gから40g程度とほとんど変化しない物質があります。このような物質を水溶液から効率よく取り出すために、液体を加熱して溶媒を追いつ出す操作の名称として最も適切なものはどれですか。 (2024年 富山県公立入試 類似)
1. 再結晶
 2. 蒸発乾固
 3. 蒸留
 4. ろ過
- 問3 鉄と強い塩酸の反応によって発生した気体をシャボン玉の中に閉じ込めると、そのシャボン玉は空中に浮上していく。この現象から判断できる気体の物理的性質と、火を近づけた際に音を立てて燃える化学的性質の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2019年 山梨県公立入試 類似)
1. 空気よりも密度が小さく、助燃性がある
 2. 空気よりも密度が小さく、可燃性がある
 3. 空気よりも密度が大きく、可燃性がある
 4. 空気よりも密度が大きく、助燃性がある
- 問4 アンモニアのように、水に非常に溶けやすく、かつ空気よりも密度が小さい気体を集めるのに最も適した方法の名称を答えなさい。 (2024年 徳島県公立入試 類似)
1. 水上置換法
 2. 上方置換法
 3. 下方置換法
 4. 蒸留
- 問5 ガスバーナーの構造と操作について述べた文として正しいものはどれか。なお、ガスバーナーは、2つのねじが上下に重なった構造をしているものとする。 (2023年 沖縄県公立入試 類似)
1. 空気の量を調節する空気調節ねじは上側にあり、点火する際はまずこのねじをゆるめる。
 2. 空気の量を調節する空気調節ねじは下側にあり、点火する際はまずこのねじをゆるめる。
 3. ガスの量を調節するガス調節ねじは上側にあり、点火する際はまずこのねじをゆるめる。
 4. ガスの量を調節するガス調節ねじは下側にあり、点火する際はまずこのねじをゆるめる。
- 問6 ガスバーナーを安全に点火する際、元栓とコックを開いた後の操作手順として最も適切なものはどれか。なお、ガスバーナーには上下に重なった二つのねじがあり、上側が空気調節ねじ、下側がガス調節ねじであるとする。 (2017年 山口県公立入試 類似)
1. マッチに点火して口の付近に近づけた後、下のガス調節ねじを緩めて点火し、最後に上の空気調節ねじを緩めて炎を調節する。
 2. 下のガス調節ねじを緩めてガスを出した後、マッチに点火して口の付近に近づけ、最後に上の空気調節ねじを緩めて炎を調節する。
 3. 上の空気調節ねじと下のガス調節ねじを同時に緩めた後、マッチに点火して口の付近に近づけて点火する。
 4. マッチに点火して口の付近に近づけた後、上の空気調節ねじを緩めて点火し、最後に下のガス調節ねじを緩めて炎を調節する。
- 問7 丸底フラスコに混合液を入れて加熱し、発生した気体をガラス管で導いて水で冷やした試験管に集める実験において、安全かつ正確に実験を行うための説明として適切なものはどれか。 (2026年 新潟県公立入試 類似)
1. 加熱を止めたときに試験管の液体が逆流するのを防ぐため、ガラス管の先は常に試験管の液体の中に浸しておく。
 2. 液体の温度を正しく測るために、温度計の球部はフラスコの底に溜まっている液体の中に浸しておく。
 3. フラスコ内を密閉して圧力を高めるために、沸騰石は入れずにフラスコの口をゴム栓で固く塞ぎ、ガラス管を通さないようにする。
 4. 急激な沸騰を防ぐためにフラスコの中に沸騰石を入れ、温度計の球部はフラスコの枝の付け根付近に設置する。
- 問8 40℃の水100gが入ったビーカーが4つあり、それぞれに「ホウ酸」「食塩」「ミョウバン」「硝酸カリウム」を50gずつ入れてかき混ぜました。このとき、50gの溶質がすべて完全に溶けて、溶け残りが生じない水溶液の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2019年 島根県公立入試 類似)
1. ミョウバンと硝酸カリウムの水溶液
 2. ホウ酸とミョウバンの水溶液
 3. 食塩と硝酸カリウムの水溶液
 4. 硝酸カリウムのみの水溶液
- 問9 金属に共通する物理的な性質について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2026年 島根県公立入試 類似)
1. 電気を通しやすく、たたくともろく砕ける性質をもち、水に溶けやすい。
 2. 表面を磨くと特有の光沢が出て、熱を伝えにくい性質をもち、磁石に引きつけられる。
 3. すべての金属は磁石に強く引きつけられる性質をもち、熱を伝えやすい。
 4. 電気を通しやすく、たたくと薄く広がる性質をもち、表面を磨くと特有の光沢が出る。
- 問10 ロウが液体から固体に状態変化するときの体積と密度の変化、およびその結果として観察される現象について正しく説明しているものはどれですか。 (2016年 三重県公立入試 類似)
1. 液体から固体に変化しても質量と体積は変化しないため、密度も変わらず、固体は液体の中に漂う。
 2. 液体から固体に変化すると体積が増加するため、密度は小さくなり、固体は液体の上に浮く。
 3. 液体から固体に変化すると質量が増加するため、密度は大きくなり、固体は液体の中に沈む。
 4. 液体から固体に変化すると体積が減少するため、密度は大きくなり、固体は液体の中に沈む。
- 問11 伝統的な蒸留器である「蘭引(らんびき)」は、下部で発生させた蒸気を、冷水が入った上部の器の底面に当てて液体として回収する仕組みを持っています。この仕組みにおいて、上部の器に冷水を入れる理由として最も適切なものはどれですか。 (2022年 長野県公立入試 類似)
1. 蒸気に含まれる水分を吸収し、純度の高い物質だけを残すため
 2. 蒸気の勢いを強めることで、液体になる速度を速めるため
 3. 蒸気を一度固体に変化させ、不純物を取り除きやすくするため
 4. 上昇してきた蒸気から熱を奪い、温度を下げることで液体に戻すため
- 問12 複数の異なる種類のプラスチックが混ざり合った混合物から、特定の物質だけを分離するために水溶液を利用することがあります。この分離方法が成立する原理として、最も適切な説明を選びなさい。 (2023年 福島県公立入試 類似)
1. 物質の種類によって体積が異なるため、水溶液の量を増やすことで浮力の大きさを変化させ、体積の大きい物質だけを浮かせることができる。
 2. 水溶液の濃度を上げると物体の質量が軽くなる性質を利用して、特定の物質だけを液面に移動させることができる。
 3. 水溶液の濃度によって物質が溶ける温度が変化するため、温度を調節することで特定の物質だけを液体にして取り出すことができる。
 4. 物質の種類によって固有の密度が決まっているため、水溶液の濃度を調節して液体の密度を変化させることで、浮く物質と沈む物質に分けることができる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 装置の中に最初からあった空気が混ざっており、目的の気体の純度が低いため	気体発生装置を用いた実験では、反応を開始する前のフラスコやガラス管などの内部には空気が満たされています。反応が始まって最初に送り出される気体は、これらの空気が発生した気体に押し出されたものであるため、目的の気体と空気が混合した状態になっています。純度の高い気体を得るためには、装置内の空気が完全に入れ替わるまで待ってから捕集する必要があります。
問2	答え 2 蒸発乾固	温度による溶解度の変化が小さい物質の場合、水溶液を冷却しても溶けきれなくなる溶質の量が多いため、再結晶法で回収することは困難です。そのため、加熱によって溶媒である水を蒸発させ、強制的に溶質を固体として出現させる蒸発乾固という手法が用いられます。
問3	答え 2 空気よりも密度が小さく、可燃性がある	シャボン玉が浮上するのは、中に閉じ込めた気体の密度が周囲の空気の密度よりも小さいためである。また、その気体自身が音を立てて燃えるのは、酸素と反応して燃焼する「可燃性」を持っていることを示している。酸素のように他の物質が燃えるのを助ける性質は助燃性と呼ばれ、水素の性質とは異なる。
問4	答え 2 上方置換法	アンモニアは水に極めて溶けやすいため、水の中を通過させて集める水上置換法は適していません。また、空気よりも密度が小さい、つまり空気よりも軽いため、放出されると上の方へ溜まっていく性質があります。このため、集気びんなどの口を下向きにして、上の方に気体を溜めるこの方法が利用されます。
問5	答え 4 ガスの量を調節するガス調節ねじは下側にあり、点火する際はまずこのねじをゆるめる。	ガスバーナーは、下側にガス調節ねじ、その上に空気調節ねじが重なって配置されています。点火の際、最初に操作して炎を作るのは下側のガス調節ねじです。上側の空気調節ねじは、点火した後の炎の色を調整するために使用します。
問6	答え 1 マッチに点火して口の付近に近づけた後、下のガス調節ねじを緩めて点火し、最後に上の空気調節ねじを緩めて炎を調節する。	ガスバーナーの点火では、ガスが溜まって引火するのを防ぐために、必ずガスを出す前にマッチの火を口に近づけておく必要があります。点火に関わるのは下側のガス調節ねじであり、火がついた後に上側の空気調節ねじを操作して、青色の安定した炎に調節するのが正しい順序です。
問7	答え 4 急激な沸騰を防ぐためにフラスコの中に沸騰石を入れ、温度計の球部はフラスコの枝の付け根付近に設置する。	加熱時の「突沸」を防ぐために沸騰石を用いる。また、蒸留の実験では「出てくる気体の温度」を測定するため、温度計の球部はフラスコの枝の付け根（気体がガラス管へ向かう通路）に合わせるのが正しい。逆流を防ぐためには、ガラス管の先を試験管の液体に浸さないようにする必要があります。
問8	答え 4 硝酸カリウムをみの水溶液	40℃の水100gに対する溶解度を比較すると、ホウ酸、食塩、ミョウバンはいずれも50g未満であるため、50gの溶質を入れると溶け残りが生じます。これに対して硝酸カリウムは40℃において50g以上の溶解度を持つため、50gの溶質をすべて完全に溶かすことができます。
問9	答え 4 電気を通しやすく、たたくと薄く広がる性質をもち、表面を磨くと特有の光沢が出る。	金属には共通して、電気をよく通す（電気伝導性）、熱をよく伝える（熱伝導性）、たたくと薄く広がる（展性）や引き伸ばすと細く伸びる（延性）、磨くと特有の輝きが出る（金属光沢）という性質があります。磁石に引きつけられる性質は鉄やニッケルなど一部の金属に限られるため、共通の性質には含まれません。また、金属は通常、たたくと砕けたり水に溶けたりすることはありません。
問10	答え 4 液体から固体に変化すると体積が減少するため、密度は大きくなり、固体は液体の中に沈む。	状態変化が起こっても物質をつくる粒子の数は変わらないため、全体の質量は変化しません。しかし、多くの物質は液体から固体に変化する際に粒子がより規則正しく密に並ぶようになり、全体の体積が減少します。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、質量が変わらずに体積が小さくなると、密度は大きくなります。この性質により、同じ物質であっても固体の口ウは液体の口ウよりも密度が大きいため、底へ沈みます。
問11	答え 4 上昇してきた蒸気から熱を奪い、温度を下げることで液体に戻すため	蒸気が冷たい面に触れると、蒸気が持っていた熱エネルギーが冷水に移動します。このように冷却されることで、物質は気体から液体へと状態変化します。蘭引はこの原理を利用しており、冷水によって常に底面を冷たく保つことで、上昇してきた蒸気を効率よく液体に戻して集めることができる構造になっています。
問12	答え 4 物質の種類によって固有の密度が決まっているため、水溶液の濃度を調節して液体の密度を変化させることで、浮く物質と沈む物質に分けることができる。	密度は物質ごとに決まった値を持つ固有の性質です。水溶液の濃度を変えることで液体の密度を連続的に変化させることができるため、分離したい物質の密度よりも液体の密度を大きくすればその物質を浮かせることができ、密度の違いを利用した選別が可能になります。