

- 問1 水を入れた容器に、プラスチック製のコップ、ペットボトル、ストロー、消しゴムを同時に入れた実験について述べた次の文のうち、科学的な説明として正しいものはどれですか。 (2018年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. ストローが浮くのは、ストローを構成するポリプロピレンの密度が、水の密度よりも小さいためである。 | 2. 消しゴムが沈むのは、消しゴムの体積がストローの体積よりも大きいためである。 | 3. ストローが浮くのは、ストロー全体の質量が他の物体よりも極めて小さいためである。 | 4. ペットボトルが沈むのは、ペットボトルの形が複雑で、水から受ける浮力が小さくなるためである。 |
|--|--|--|--|
- 問2 液体を沸騰させて出てきた気体を冷やし、再び液体にして集めることで、液体の混合物から成分を分ける操作を何といいますか。 (2025年 和歌山県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|--------|-------|---------|
| 1. 蒸留 | 2. 再結晶 | 3. ろ過 | 4. 電気分解 |
|-------|--------|-------|---------|
- 問3 液体を加熱していき、沸騰して気体になるときの温度を何といいますか。また、液体と液体の混合物を加熱して気体にし、それを再び冷やして液体にすることで、物質を分離する操作を何といいますか。 (2025年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|-----------|----------|
| 1. 融点・蒸留 | 2. 沸点・蒸留 | 3. 沸点・再結晶 | 4. 融点・ろ過 |
|----------|----------|-----------|----------|
- 問4 試験管に入れた物質をガスバーナーで加熱し、発生した気体を水上置換法で集める実験を終了する際、最初に行うべき正しい操作はどれですか。 (2019年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ガラス管を水槽の水の中から出してから、ガスバーナーの火を消す。 | 2. 試験管が十分に冷めるのを待ってから、ガラス管を水槽の水の中から出す。 | 3. ガラス管を水の中に浸したまま、ガスバーナーの火を消して放置する。 | 4. ガスバーナーの火を消してから、ガラス管を水槽の水の中から出す。 |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
- 問5 混合物などの液体を加熱して沸騰させ、発生した気体を冷却して、再び液体として取り出す操作を何といいますか。 (2020年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|--------|-------|
| 1. 分留 | 2. ろ過 | 3. 再結晶 | 4. 蒸留 |
|-------|-------|--------|-------|
- 問6 三角フラスコで気体を発生させ、水で満たしたメスシリンダーに水上置換法で集める実験において、気体が発生し始めてからしばらくの間に出てくる泡をメスシリンダーに入れない理由として、正しい説明はどれですか。 (2022年 愛知県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|------------------------------------|
| 1. 最初に発生する気体には、装置の中に最初からあった空気が混じっているため | 2. 最初に発生する気体は反応が激しすぎて、メスシリンダーが破損する恐れがあるため | 3. 最初に発生する気体は温度が低く、メスシリンダー内の水の温度を下げてしまうため | 4. 最初に発生する気体は不純物として二酸化炭素を多く含んでいるため |
|--|---|---|------------------------------------|
- 問7 混合物の液体を加熱して沸騰させ、出てきた蒸気を冷やして再び液体にすることで成分を分離する操作を何といいますか。また、その実験を終了する際、加熱をやめる前に必ず行わなければならない操作として適切なものはどれですか。 (2023年 岩手県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 蒸留といい、ガラス管の先を試験管に溜まった液体の中から出しておく。 | 2. ろ過といい、ガラス管の先を試験管に溜まった液体の中から出しておく。 | 3. ろ過といい、沸騰石を加熱している試験管の中に追加する。 | 4. 蒸留といい、沸騰石を加熱している試験管の中に追加する。 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
- 問8 液体や固体の密度を調べる際、ビーカーなどの容器を用いて質量を測定することがあります。このとき、物質の密度を正しく求めるための手順として適切な説明はどれですか。 (2018年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|----------------------------------|
| 1. 容器と物質を合わせた全体の質量から容器のみの質量を引き、その値を物質の体積で割る | 2. 容器と物質を合わせた全体の質量を物質の体積で割り、そこから容器の質量を引く | 3. 物質の体積を、容器と物質を合わせた全体の質量から容器のみの質量を引いた値で割る | 4. 容器のみの質量を物質の体積で割り、その値に全体の質量を足す |
|---|--|--|----------------------------------|
- 問9 物質を加熱した際の状態変化と温度の関係について、純粋な物質と混合物の違いを説明したものとして適切なものはどれか。 (2026年 千葉県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|
| 1. 混合物は、どのような割合で物質が混ざっていても、常に沸点は一定である。 | 2. 混合物は、固体から液体へ状態変化する間、温度が一定に保たれる性質がある。 | 3. 混合物は、純粋な物質に比べて状態変化が起こる温度が必ず高くなる。 | 4. 混合物は、液体から気体へ状態変化する間、温度が一定にならずに変化し続ける。 |
|--|---|-------------------------------------|--|
- 問10 試験管に鉄の粉末を入れ、そこにうすい塩酸を加えたとき、発生する気体の名称として正しいものを選びなさい。 (2025年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|----------|-------|----------|
| 1. 酸素 | 2. 二酸化炭素 | 3. 水素 | 4. アンモニア |
|-------|----------|-------|----------|
- 問11 アンモニアを発生させて集める際、ガラス管を通して、口を下に向けた状態で逆さまに固定された試験管の中に気体を導く方法が用いられます。この採集方法の名前と、その方法が選ばれる理由の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 (2024年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. 水上置換法：空気よりも密度が小さく、水に溶けにくいいため。 | 2. 上方置換法：空気よりも密度が小さく、水に非常に溶けやすいため。 | 3. 上方置換法：空気よりも密度が大きく、水に溶けにくいため。 | 4. 下方置換法：空気よりも密度が大きく、水に非常に溶けやすいため。 |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
- 問12 気体を集める方法のうち、水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きい気体を集める際に最も適した方法はどれですか。 (2025年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| 1. 下方置換法 | 2. 水上置換法 | 3. 上方置換法 | 4. ろ過法 |
|----------|----------|----------|--------|
- 問13 水とエタノールの混合物を加熱し、出てくる蒸気を冷やして再び液体にすることで、沸点の違いを利用して物質を分離する操作を何というか、名称を答えなさい。 (2020年 石川県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|--------|-------|
| 1. 昇華 | 2. 蒸留 | 3. 再結晶 | 4. ろ過 |
|-------|-------|--------|-------|
- 問14 二酸化炭素で満たされた容器の中に火のついた線香を入れると、線香の火が消えます。この現象が起きる理由として最も適切なものはどれですか。 (2022年 宮崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1. 二酸化炭素には、他の物質が燃えるのを助ける働き（助燃性）がないから。 | 2. 二酸化炭素には、自らが音を立てて燃える性質（可燃性）があるから。 | 3. 二酸化炭素が線香の熱を急速に奪って冷やすから。 | 4. 二酸化炭素が水分の蒸発を促して湿気を発生させるから。 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ストローが浮くのは、ストローを構成するポリプロピレンの密度が、水の密度よりも小さいためである。	物体が液体に浮くかどうかは、物体の重さ（質量）や大きさ（体積）単独で決まるのではなく、単位体積あたりの質量である「密度」によって決まります。液体の密度よりも小さい密度を持つ固体は、その液体の中に浮くという原理があります。ストローの材料であるポリプロピレンは水より密度が小さいため浮き、コップや消しゴムなどは水より密度が大きいために沈みます。
問2	答え 1 蒸留	物質が気体に変化する温度である「沸点」の違いを利用して、混合物から物質を分離する操作を蒸留と呼びます。液体を加熱して気体にし、その気体を冷やすことで再び液体として回収します。
問3	答え 2 沸点・蒸留	液体が沸騰して気体へと状態変化するときの一定の温度を沸点と呼びます。この沸点の違いを利用して、混合物を加熱し、発生した気体を冷却して純粋な液体を取り出す操作を蒸留といいます。
問4	答え 1 ガラス管を水槽の水の中から出してから、ガスバーナーの火を消す。	加熱を止めると試験管内の温度が急激に下がり、内部の圧力が減少します。このときガラス管が水に入ったままだと、水槽の水が試験管の方へ吸い寄せられる「逆流」という現象が起こります。熱い状態の試験管に冷たい水が触れると、ガラスの急激な温度変化による破損防止が必要なため、必ず火を消す前にガラス管を水から出さなければなりません。
問5	答え 4 蒸留	物質の沸点の違いを利用して、混合物から特定の成分を分離したり、純度の高い液体を得たりする操作を蒸留と呼びます。液体から気体、気体から液体へと状態変化を伴うのが特徴です。
問6	答え 1 最初に発生する気体には、装置の中に最初からあった空気が混じっているため	反応が始まって最初に出てくる泡は、三角フラスコやゴム管の中に最初から存在していた空気が、発生した気体に押し出されたものです。目的の気体だけを高い純度で集めるためには、しばらく気体を出し続けて装置内の空気がすべて入れ替わったことを確認してから、メスシリンダーに集める必要があります。
問7	答え 1 蒸留といい、ガラス管の先を試験管に溜まった液体の中から出しておく。	沸点の違いを利用して物質を分離する操作を蒸留といいます。加熱をやめる前にガラス管を液体から抜いておかないと、装置内の温度が下がって気圧が低くなった際、溜まった液体が加熱側の試験管へ吸い込まれる「逆流」が起こり、試験管が割れるなどの危険があるため、この操作が必須となります。
問8	答え 1 容器と物質を合わせた全体の質量から容器のみの質量を引き、その値を物質の体積で割る	密度の定義は「物質そのものの質量」を「物質そのものの体積」で割るというものです。容器に入った状態で測定した場合、全体の質量には容器の質量が含まれてしまっているため、あらかじめ空の容器の質量を引いて純粋な物質の質量を算出しなければなりません。その質量を体積で割ることで、正しい密度が求められます。
問9	答え 4 混合物は、液体から気体へ状態変化する間、温度が一定にならずに変化し続ける。	純粋な物質は、沸点や融点において状態変化が起きている間、温度が一定に保たれるという特徴がある。一方で、複数の物質が混ざり合った混合物では、沸点や融点が一定の温度に定まらず、加熱を続けると状態変化の間も温度が上がり続ける性質を持つ。
問10	答え 3 水素	鉄や亜鉛などの金属にうすい塩酸を加えると、化学反応によって水素が発生します。二酸化マンガンに過酸化水素水を加えた場合は酸素、石灰石にうすい塩酸を加えた場合は二酸化炭素が発生するため、反応させる物質の組み合わせを正確に覚える必要があります。
問11	答え 2 上方置換法：空気よりも密度が小さく、水に非常に溶けやすいため。	アンモニアは空気よりも密度が小さいため、容器の上方に溜まる性質があります。また、水に非常に溶けやすい（水溶性が高い）ため、水の中を通す水上置換法で集めることが困難です。これらの理由から、試験管の口を下に向け、空気を押し出しながら上部に気体を溜める上方置換法が採用されます。
問12	答え 1 下方置換法	水に溶けやすい気体は水上置換法で集めることができません。また、空気よりも密度が大きい気体は容器の底にたまる性質があるため、下方置換法を用いるのが適切です。これに対し、空気よりも密度が小さい場合は上方置換法が用いられます。
問13	答え 2 蒸留	液体を加熱して沸騰させ、出てきた蒸気を冷却して再び液体として回収する操作を蒸留と言います。混合物に含まれる各物質の沸点の違いを利用することで、特定の成分を取り出すことができます。
問14	答え 1 二酸化炭素には、他の物質が燃えるのを助ける働き（助燃性）がないから。	物が燃え続けるには燃焼を助ける気体（助燃性を持つ気体）が必要です。二酸化炭素には助燃性がないため、火のついた線香を入れると燃焼が維持できなくなって火が消えます。