

- 問1 上皿てんびんとメスシリンダーを用いて、同じ種類の「ろう」でできた大きさの異なる塊をいくつか用意し、それぞれの質量と体積を測定しました。この測定結果から導き出される考察として正しいものはどれですか。 (2014年 大分県公立入試 類似)
1. ろうの体積が大きくなるほど、1立方センチメートルあたりの質量は大きくなる。
 2. ろうの質量が2倍、3倍になると体積も2倍、3倍になり、密度は常に一定である。
 3. ろうの体積を質量で割ることで、その物質特有の値である密度を求めることができる。
 4. ろうの質量を体積で割った値は、測定する塊の大きさに比例して変化する。
- 問2 窒素の密度が1.17g/L、酸素の密度が1.33g/L、二酸化炭素の密度が1.84g/L、塩素の密度が3.00g/Lであるとき、同じ体積で比較したときの質量が空気（密度約1.20g/L）よりも小さい気体はどれか。最も適切なものを選びなさい。 (2020年 神奈川県公立入試 類似)
1. 塩素
 2. 二酸化炭素
 3. 窒素
 4. 酸素
- 問3 見た目や形が全く同じである、アルミニウムの塊と鉄の塊が一つずつあります。これらを傷つけることなく、どちらがアルミニウムであることを確実に判別する方法として、最も適切なものを選びなさい。 (2021年 沖縄県公立入試 類似)
1. それぞれを上皿天秤にのせて質量を比較し、質量の小さい方をアルミニウムと判断する。
 2. 水を入れた容器に入れ、水面に浮いた方をアルミニウムと判断する。
 3. それぞれの体積をメスシリンダーで測定し、体積の大きい方をアルミニウムと判断する。
 4. 磁石を近づけてみて、引き寄せられなかった方を鉄であると判断する。
- 問4 プラスチックの性質を調べる実験において、水には沈んだポリスチレンの破片が、食塩を加えて食塩水にすると浮き上がった。この現象が起こる理由を、密度と浮沈の関係から説明したものとして適切なものはどれか。 (2021年 東京都公立入試 類似)
1. 食塩を溶かすことで液体の体積が急激に増加し、ポリスチレンとの接触面積が増えたから。
 2. 食塩を溶かすことで液体の質量が減り、物体を押上げる力が強くなったから。
 3. 食塩を溶かすことで液体の密度が大きくなり、ポリスチレンの密度よりも大きくなったから。
 4. 食塩を溶かすことでポリスチレンの密度が小さくなり、液体の密度を下回ったから。
- 問5 電子天秤で質量を測ると54.0gであった金属の塊がある。この金属を、水が20.0cm³入ったメスシリンダーに静かに沈めたところ、液面が40.0cm³の目盛りを指した。この金属の密度として適切なものはどれか。 (2015年 群馬県公立入試 類似)
1. 1.35g/cm³
 2. 1080g/cm³
 3. 2.0g/cm³
 4. 2.7g/cm³
- 問6 水とエタノールの混合物を蒸留する実験において、ガスバーナーの加熱を止める直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 山梨県公立入試 類似)
1. フラスコの口をゴム栓で密閉する。
 2. 沸騰石をフラスコの中から取り出す。
 3. フラスコにたまっている液体の温度を100度まで上げる。
 4. 試験管にたまった液体の中からガラス管の先を出しておく。
- 問7 ある液体を加熱したところ、加熱開始からしばらくして温度が約78度で一定になり、液体の中から気体の泡が激しく発生する様子が観察されました。このときの現象の説明として最も適切なものはどれですか。 (2025年 愛媛県公立入試 類似)
1. 液体が沸騰しており、加えられた熱が状態変化に使われているため、温度が一定に保たれている。
 2. 液体の量を2倍に増やして実験を行うと、沸騰する温度は約156度まで上昇する。
 3. 加熱時間が長くなるにつれて、沸騰していても液体の温度は上昇し続ける。
 4. 火力を強くして加熱すると、沸騰している間の温度は78度よりも高い温度で一定になる。
- 問8 貝殻にうすい塩酸を加えたとき、化学反応によって発生する気体として正しいものはどれですか。 (2016年 秋田県公立入試 類似)
1. 水素
 2. 二酸化炭素
 3. アンモニア
 4. 酸素
- 問9 エタノールと水の混合物を加熱した際、沸騰が始まっても純粋な物質のように温度が一定に保たれず、加熱時間とともに温度が上昇し続ける理由を正しく述べたものはどれですか。 (2024年 宮崎県公立入試 類似)
1. 沸騰によって発生した気体が液体の表面を覆うことで、液体の内部に熱がこもりやすくなり、液温を押し上げ続けるから。
 2. エタノールと水が混ざることによって、それぞれの分子が結びついて新しい物質に変化し、その物質の沸点が加熱によって刻々と変化するから。
 3. 液体が減少することで加熱器具から受ける熱の効率が上がり、沸騰に必要なエネルギー以上の熱が液体に蓄積されるから。
 4. 沸点の低いエタノールが先に気体になって出ていくため、残った液体中の水の割合が大きくなり、沸点が水の沸点へと近づいていくから。
- 問10 40℃の水100gが入ったビーカーに、ミョウバンを50g加えてよくかき混ぜました。40℃におけるミョウバンの溶解度は12gです。このとき、溶けきれずにビーカーの底に沈んでいるミョウバンの質量は何gですか。 (2018年 福島県公立入試 類似)
1. 38g
 2. 12g
 3. 50g
 4. 62g
- 問11 60℃の水100gに対して、硝酸カリウムは約109g、塩化ナトリウムは約37g溶けることがわかっています。また、水溶液の温度を20℃まで下げると、水100gに対して、硝酸カリウムは約32g、塩化ナトリウムは約36gまでしか溶けなくなります。これらの物質をそれぞれ60℃の水に溶けるだけ溶かして飽和水溶液を作ったとき、水溶液を20℃まで冷やすことでより多くの結晶を取り出すことができる物質とその理由の組み合わせとして、適切なものはどれですか。 (2019年 秋田県公立入試 類似)
1. 塩化ナトリウム。温度による溶解度の差が大きいから。
 2. 硝酸カリウム。温度による溶解度の差が大きいから。
 3. 塩化ナトリウム。温度による溶解度の差が小さいから。
 4. 硝酸カリウム。温度による溶解度の差が小さいから。
- 問12 物質が何であるかを調べるために、電子てんびんで測定した質量を、メスシリンダーで測定した体積で割って「1cm³あたりの質量」を算出しました。この値を何といいますか。 (2025年 兵庫県公立入試 類似)
1. 濃度
 2. 質量パーセント
 3. 密度
 4. 溶解度
- 問13 混合物D、混合物E、混合物Fのそれぞれを試験管に入れ、ヨウ素液を数滴垂らしたところ、すべての試験管において液の色が青紫色に変化しました。この実験結果から、混合物D、E、Fに共通して含まれていると判断できる物質を選びなさい。 (2019年 岩手県公立入試 類似)
1. ブドウ糖
 2. 食塩
 3. 砂糖
 4. デンプン
- 問14 ガスバーナーにおいて、空気調節ねじを操作して空気の供給量を増やしたとき、炎の状態と燃焼の様子はどのように変化しますか。 (2015年 埼玉県公立入試 類似)
1. 炎の色は変化せず、ガスの流量が増えて炎の大きさが大きくなる。
 2. 炎の色は変化せず、空気の勢いによって炎が吹き消される。
 3. 炎が赤色から青色に変化し、燃焼が促進されて安定した状態になる。
 4. 炎が青色から赤色に変化し、燃焼が不完全な状態になる。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 ろうの質量が2倍、3倍になると体積も2倍、3倍になり、密度は常に一定である。	密度は物質の種類ごとに決まった固有の値です。したがって、同じ物質であれば質量と体積は比例関係にあり、質量を体積で割った値である密度は、物質の量に関係なく常に一定となります。
問2	答え 3 窒素	気体の密度は、一定の体積あたりの質量を表しており、空気の密度（約1.20g/L）よりも数値が小さい気体は空気よりも軽い（質量が小さい）と判断される。提示された気体のうち、1.20g/Lを下回る密度を持つのは1.17g/Lである窒素のみであるため、窒素が空気よりも軽い気体となる。
問3	答え 1 それぞれを上皿天秤にのせて質量を比較し、質量の小さい方をアルミニウムと判断する。	アルミニウムの密度は約2.70g/cm ³ 、鉄の密度は約7.87g/cm ³ であり、アルミニウムの方が密度が小さい物質です。形と体積が全く同じ（同一体積）であれば、密度が小さい物質の方が質量は軽くなります。したがって、上皿天秤で質量を比較し、軽い方が単位体積あたりの質量が小さいアルミニウムであると特定できます。
問4	答え 3 食塩を溶かすことで液体の密度が大きくなり、ポリスチレンの密度よりも大きくなったから。	物体が液体に浮くのは、物体の密度が液体の密度よりも小さい場合です。ポリスチレンの密度は約1.05～1.07g/cm ³ であり、純粋な水（密度1.00g/cm ³ ）よりも大きいため最初は沈んでいます。ここに食塩を溶かすと、液体の体積あたりの質量が増えて密度が大きくなります。食塩水の密度がポリスチレンの密度を上回ると、ポリスチレンに働く浮力が重力よりも大きくなり、浮き上がります。
問5	答え 4 2.7g/cm ³	密度は「質量 ÷ 体積」の式で求められる。まず金属の体積を求めると、金属を沈めた後の目盛り（40.0cm ³ ）から沈める前の目盛り（20.0cm ³ ）を引いて20.0cm ³ となる。この体積で質量54.0gを割る（54.0 ÷ 20.0）と、2.7g/cm ³ が算出される。単位はグラム毎立方センチメートルを用いて表す。
問6	答え 4 試験管にたまった液体の中からガラス管の先を出しておく。	加熱を止めるとフラスコ内の温度が急激に下がり、それに伴って内部の圧力が低下します。このときガラス管の先が試験管の液体に浸かったままだと、外部の圧力に押されて液体がフラスコ内へ逆流してしまい、高温のフラスコが急冷されて割れる危険があります。これを防ぐために、加熱を止める前に必ず管の先を抜いておく必要があります。
問7	答え 1 液体が沸騰しており、加えられた熱が状態変化に使われているため、温度が一定に保たれている。	液体が沸騰している間は、加熱によって与えられたエネルギーが液体から気体への状態変化のために費やされるため、加熱を続けても液体の温度は上がりません。このときの一定の温度である沸点は、物質の量や火力の強さによって変わることはありません。
問8	答え 2 二酸化炭素	貝殻は炭酸カルシウムを主成分としています。炭酸カルシウムにうすい塩酸を加えると、化学反応によって二酸化炭素が発生します。これは石灰石にうすい塩酸を加えた場合と同様の反応です。
問9	答え 4 沸点の低いエタノールが先に気体になって出ていくため、残った液体中の水の割合が大きくなり、沸点が水の沸点へと近づいていくから。	混合物の沸騰において温度が上昇し続けるのは、液体の組成（まじり具合）が変化するためです。加熱によって沸点の低いエタノールが優先的に蒸発していくと、容器の中に残された液体は「水」の割合が徐々に高い状態へと変化します。液体の主成分が水へと近づくにつれて、その液体の沸点も水の沸点（100℃）へと近づいていくため、沸騰中であっても温度は少しずつ上がり続けることとなります。
問10	答え 1 38g	水溶液が飽和水溶液に達したとき、溶媒に溶けることができる溶質の質量は溶解度と等しくなります。今回の条件では、40℃の水100gに溶けることができるミョウバンの最大量は12gです。加えた50gのうち、12gは水に溶けますが、残りの「50g - 12g = 38g」は溶けることができず、溶け残りとしてピーカーの底に沈みます。
問11	答え 2 硝酸カリウム。温度による溶解度の差が大きいため。	冷却による再結晶では、高い温度のときと低い温度のときでの「溶解度の差」が、そのまま出てくる結晶の量に関係します。硝酸カリウムは温度が下がると溶解度が急激に減少するため、溶けきれなくなった分が大量の結晶として現れます。一方で、塩化ナトリウムのように温度による溶解度の変化が小さい物質は、冷却してもほとんど結晶が出てこないため、この方法には向きません。
問12	答え 3 密度	物質1cm ³ あたりの質量は密度と呼ばれ、物質の種類によって決まった値を持つ固有の性質です。これを利用することで、見た目だけでは区別が付きにくい金属などの物質を特定することができます。鉄の場合は約7.87g/cm ³ という値を示します。
問13	答え 4 デンプン	ヨウ素液を滴下した際に色が青紫色に変化するのは、試料の中にデンプンが含まれていることを示しています。砂糖や食塩ではこのような色の変化は起こらないため、共通して含まれるのはデンプンであると結論付けられます。
問14	答え 3 炎が赤色から青色に変化し、燃焼が促進されて安定した状態になる。	空気調節ねじをゆるめて空気の量を増やすと、ガスと空気が適切な割合で混合されます。これにより、ガスが効率よく燃焼（完全燃焼）するようになり、炎は赤色から青色へと変化し、温度が高く揺れの少ない安定した状態になります。逆に空気が不足していると、燃焼が不十分なため炎は赤色を呈します。