

- 問1 ある白い粉末を加熱したところ、炎をあげて燃えることはなく、気体が発生して石灰水が白く濁ることもありませんでした。この物質の性質として正しい説明はどれか。 (2018年 北海道公立入試 類似)
1. 有機物であり、燃えて二酸化炭素が発生した。
 2. 有機物以外の物質である無機物であり、炭素を含む。
 3. 有機物であり、加熱によって炭素と酸素が結びついた。
 4. 有機物以外の物質である無機物であり、炭素を含まない。
- 問2 水の密度を1.00g/cm³としたとき、水にプラスチック片を入れた際の浮き沈みの条件について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2014年 愛媛県公立入試 類似)
1. プラスチックに働く重力の大きさが、浮力の大きさと等しいときに沈む。
 2. プラスチックの質量が、用意した水の質量よりも大きい場合、水に沈む。
 3. プラスチックの体積が大きければ大きいほど、水に浮きやすくなる。
 4. プラスチックの密度が1.00g/cm³よりも大きい場合、水に沈む。
- 問3 物質が液体から固体に状態変化するとき、物質を構成する粒子の並び方と、それに伴う体積の変化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。 (2017年 鳥取県公立入試 類似)
1. 粒子そのものの大きさが小さくなり、全体の体積が減少する。
 2. 粒子の総数が少なくなり、全体の体積が減少する。
 3. 粒子が不規則に並ぶようになり、全体の体積が増加する。
 4. 粒子が規則正しく並ぶようになり、全体の体積が減少する。
- 問4 少量の液体を吸い取った駒込ピペットを保持する際、液体の逆流を防ぎ安全に使用するための操作として最も適切なものはどれか。 (2017年 福井県公立入試 類似)
1. ゴム球の中に液体が入らないよう、先端を下に向け、垂直に近い状態で保持する。
 2. 液体の量を正確に調節するため、ピペットを水平にして目の高さで保持する。
 3. ゴム球を親指と人差し指で持ち、ガラス管の部分が水平より上を向くように保持する。
 4. 液体がこぼれ落ちるのを防ぐため、先端を真上に向け、ゴム球が下になるように保持する。
- 問5 デンプン溶液と消化液が入った試験管を加熱して反応を確認する際、安全上の配慮から沸騰石を使用します。沸騰石を使用する目的として、正しい説明を選びなさい。 (2014年 沖縄県公立入試 類似)
1. デンプンと消化液の化学反応を促進させ、実験の待ち時間を短くするため
 2. 試験管の底が直接火に当たってガラスが割れるのを防ぐため
 3. 加熱を止めた後、試験管内の温度を速やかに下げて冷却を早めるため
 4. 液体が急激に沸騰して試験管の外へ飛び出す「突沸」を防ぐため
- 問6 気体の性質を調べるために、集めた気体の体積と、集める前後のボンベの質量変化から密度を算出する実験を行いました。酸素75mLを集めた際にボンベの質量が0.10g減少したとき、この酸素の1L (1000mL) あたりの密度として適切な数値はどれですか。小数第2位まで求めなさい。 (2018年 山形県公立入試 類似)
1. 1.43g/L
 2. 1.16g/L
 3. 1.33g/L
 4. 0.75g/L
- 問7 100gの水に対する溶解度が60℃で109g、20℃で32gである物質Pがある。この物質Pを50g用意し、60℃の水100gにすべて溶かした。この水溶液をゆっくりと冷却していったとき、結晶が析出し始めるタイミングについての説明として正しいものはどれか。 (2023年 愛媛県公立入試 類似)
1. 溶媒である水の温度が0℃になり、水が氷に変化し始めた瞬間
 2. 水溶液の温度が下がり、溶けている物質Pの質量がその温度における溶解度を上回った瞬間
 3. 冷却を開始した直後、水溶液の温度が1度でも下がった瞬間
 4. 水溶液が20℃に達し、溶解度が32gまで低下した瞬間
- 問8 20℃における硝酸カリウムの溶解度は水100gあたり31.6gです。硝酸カリウム3.0gをすべて溶かした60℃の水5.0gの水溶液を20℃まで冷却したとき、出てくる固体の質量は何gですか。計算結果の小数第3位を四捨五入して答えなさい。 (2026年 宮崎県公立入試 類似)
1. 1.42g
 2. 28.6g
 3. 14.2g
 4. 1.58g
- 問9 赤ワインを加熱し続けると、温度が上昇していき、約80度付近で温度の上昇が緩やかになって沸騰が始まりました。沸騰している間、ガスバーナーの炎から熱を与え続けているにもかかわらず、温度の上昇が緩やかになるのはなぜですか。 (2016年 静岡県公立入試 類似)
1. 与えられた熱エネルギーが、液体の分子が互いに引き合う力を断ち切り、状態を変化させるために使われるから
 2. 沸騰によって発生した気体の分子が、周囲の熱をすべて吸収して消滅させてしまうから
 3. 液体の温度が80度に達すると、分子が熱を放出する反応に切り替わり、自己冷却を始めるから
 4. 加熱によって分子の熱運動が停止し、エネルギーが物質内部に保存されるようになるから
- 問10 物質を粒子モデルで考えたとき、液体から気体へ状態変化に伴って体積が著しく増加する理由を、粒子という言葉を用いて説明したものとして適切なものはどれですか。 (2024年 宮崎県公立入試 類似)
1. 熱によって粒子の熱運動が激しくなり、粒子の形が球形から引き伸ばされるため。
 2. 気体になると粒子が分裂して数が増え、袋の中の密度が高まるため。
 3. 液体を構成していた粒子が消滅し、より体積の大きい気体の粒子が生成されるため。
 4. 粒子そのものの大きさは変わらないが、粒子どうしの間隔が非常に大きくなるため。
- 問11 純粋な物質を加熱して状態変化を観察する実験において、物質を入れた細い試験管を、水の入った太い試験管（またはビーカー）に浸して加熱する「湯せん」という方法を用いることがあります。この加熱方法を行う目的として最も適切な説明はどれですか。 (2016年 山形県公立入試 類似)
1. 100度以上の高温に早く到達させ、実験時間を短縮するため
 2. 温度変化が緩やかになり、物質全体を均一に加熱して正確な温度を測定するため
 3. 物質を直接炎で熱することで生じる試験管の破裂を防ぐため
 4. 試験管内の物質を空気から遮断し、酸化反応を防ぐため
- 問12 50.0立方センチメートルの水が入ったメスシリンダーの中に、質量110.6gの鉄球を静かに沈めたところ、液面が上昇して64.0立方センチメートルの目盛りを指した。この鉄球の密度は何g/cm³か。 (2025年 青森県公立入試 類似)
1. 1.7 g/cm³
 2. 1548.4 g/cm³
 3. 0.13 g/cm³
 4. 7.9 g/cm³
- 問13 アンモニアを水に溶かした水溶液の性質を確認するため、BTB溶液を加えて色の変化を観察しました。このとき観察される現象と、その結果からわかる性質の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2025年 山梨県公立入試 類似)
1. 溶液の色が緑色のまま変化せず、中性であることがわかる
 2. 溶液の色が青色に変化し、アルカリ性であることがわかる
 3. 溶液の色が赤色に変化し、アルカリ性であることがわかる
 4. 溶液の色が黄色に変化し、酸性であることがわかる

答え合わせ・解説

問1	答え 4 有機物以外の物質である無機物であり、炭素を含まない。	石灰水が白く濁らないということは、燃焼によって二酸化炭素が発生していないことを示しています。炭素を含まない物質は、燃えても二酸化炭素を出さないため、有機物以外の物質である無機物に分類されます。
問2	答え 4 プラスチックの密度が1.00g/cm ³ よりも大きい場合、水に沈む。	物質が液体に浮くか沈むかは、物質そのものの質量や体積の大きさではなく、単位体積あたりの質量である「密度」を比較することで決まる。物体の密度が液体の密度よりも大きい場合、その物体に働く重力が浮力よりも大きくなるため、物体は沈む性質を持つ。逆に、物体の密度が液体の密度よりも小さい場合は浮くことになる。
問3	答え 4 粒子が規則正しく並ぶようになり、全体の体積が減少する。	物質が液体から固体に状態変化する際、粒子そのものの大きさや数は変化しません。しかし、自由に動いていた液体状態に比べて、固体状態では粒子が規則正しく並ぶようになり、粒子同士の隙間が詰まるため、結果として物質全体の体積が減少します。
問4	答え 1 ゴム球の中に液体が入らないよう、先端を下に向け、垂直に近い状態で保持する。	駒込ピペットを使用する際、吸い取った液体がゴム球の方へ流れないように注意する必要があります。液体がゴム球に入ると、ゴムが薬品によって腐食したり、ゴム球内部の汚れが液体に混入したりする原因となります。そのため、使用中や移動中は常に先端を下に向け、垂直に保つのが正しい扱い方です。
問5	答え 4 液体が急激に沸騰して試験管の外へ飛び出す「突沸」を防ぐため	液体は、静かに加熱されると沸点に達しても沸騰が始まらないことがあり、その状態で何らかの刺激が加わると突然激しく沸騰する「突沸」が起こります。これを防ぐために沸騰石を入れ、加熱による危険を回避します。反応の促進や冷却の加速といった効果はありません。
問6	答え 3 1.33g/L	密度の単位をg/Lで表す場合、質量(g)を体積(L)で割ります。75mLは0.075Lであるため、 $0.10\text{g} \div 0.075\text{L}$ を計算すると $1.333\dots\text{g/L}$ となります。したがって、小数第2位までを適切に表した値は1.33g/Lとなります。なお、窒素の密度（約1.16g/L）や空気の密度（約1.29g/L）と比較しても、酸素は空気よりわずかに重い気体であることがこの数値からも裏付けられます。
問7	答え 2 水溶液の温度が下がり、溶けている物質Pの質量がその温度における溶解度を上回った瞬間	物質が水に溶ける最大量である溶解度は、温度が下がるにつれて減少します。溶解度曲線において、実際に溶けている物質の質量を示す点が曲線の値を下回っている間はすべて溶けていますが、冷却によって曲線と重なり、さらに溶解度が溶けている量よりも小さくなった瞬間に、溶けきれなくなった分が結晶として現れ始めます。
問8	答え 1 1.42g	20℃の水5.0gに溶ける硝酸カリウムの最大質量は、 $31.6\text{g} \times (5.0\text{g} / 100\text{g}) = 1.58\text{g}$ となります。すでに3.0g溶かしているため、20℃に冷却したときに析出する固体の質量は、 $3.0\text{g} - 1.58\text{g} = 1.42\text{g}$ と求められます。
問9	答え 1 与えられた熱エネルギーが、液体の分子が互いに引き合う力を断ち切り、状態を変化させるために使われるから	物質が沸騰している間、外部から与えられた熱エネルギーは、温度を上げる（分子の熱運動の速度をさらに上げる）ためではなく、液体から気体へと状態を変化させる（分子間の引き合う力を切り離す）ために主に消費されます。そのため、加熱を続けていても温度の上昇は緩やかになるか、一定の温度に保たれます。
問10	答え 4 粒子そのものの大きさは変わらないが、粒子どうしの間隔が非常に大きくなるため。	状態変化における体積の変化は、粒子自体の膨張や増殖によるものではなく、粒子間の距離の変化によるものです。液体では粒子どうしが接するように集まっていますが、気体になると粒子は激しく運動して互いに離れ、広い空間を占めるようになります。この粒子どうしの間隔の広がり、体積の増加の正体です。
問11	答え 2 温度変化が緩やかになり、物質全体を均一に加熱して正確な温度を測定するため	ガスバーナーなどで直接試験管を加熱すると、加熱部分の温度が急激に上がり、場所によって温度にムラが生じてしまいます。水（湯）を介して加熱する「湯せん」を用いることで、温度変化を緩やかにし、試験管内部の物質を均一に温めることができるため、状態変化に伴う温度の推移を正確に観察することが可能になります。
問12	答え 4 7.9 g/cm ³	物体を液体に沈めたときの液面の上昇分が、その物体の体積に相当する。この場合、鉄球を沈めた後の目盛り（64.0立方センチメートル）から、沈める前の水だけの体積（50.0立方センチメートル）を引くと、鉄球の体積は14.0立方センチメートルであることがわかる。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、 $110.6\text{g} \div 14.0\text{立方センチメートル}$ を計算すると、 7.9g/cm^3 となる。
問13	答え 2 溶液の色が青色に変化し、アルカリ性であることがわかる	アンモニアは水に非常に溶けやすく、水に溶けるとアルカリ性の性質を持つアンモニア水になります。B T B溶液はアルカリ性の水溶液に反応して青色に変化する性質を持つため、アンモニア水に加えると青色の変化が観察されます。