

- 問1 物質が液体から気体へと状態変化する際、体積が急激に増加する理由について、「分子」という言葉を用いて正しく述べたものはどれですか。
(2020年 石川県公立入試 類似)
1. 分子が規則正しく並び直すことで、分子の間に隙間がなくなるから。
 2. 分子が熱を吸収して膨張し、分子自身の体積が増えるから。
 3. 熱によって分子の数が増加し、袋などの容器を押し広げるから。
 4. 分子同士の間隔が広がるため、物質全体が占める空間が大きくなるから。
- 問2 二酸化炭素は、空気と比較してどのような性質を持っているため、下方置換法で集めることができるのですか。
(2026年 沖縄県公立入試 類似)
1. 空気よりも密度が小さく、軽いから。
 2. 水に溶けるとアルカリ性を示すから。
 3. 空気中の窒素と化学反応を起こしやすいから。
 4. 空気よりも密度が大きく、重いから。
- 問3 ガスバーナーの空気調節ネジを開いていくと、炎の色が赤黄色から青色に変化し、音を立てて勢いよく燃えるようになる。このように炎の状態が変化する理由として、最も適切な説明はどれか。
(2022年 岡山県公立入試 類似)
1. 空気調節ネジを緩めることで、筒の中を通るガスの圧力が急激に高まり、炎の温度が上昇するため。
 2. 空気調節ネジを開くと窒素が大量に供給され、その重さによって炎の形が安定するため。
 3. 空気調節ネジから取り込まれる酸素の量が増え、ガスが過不足なく反応する完全燃焼が起こるようになるため。
 4. 空気調節ネジから冷たい空気が入ることで炎の温度が下がり、気体が液体に変化する際のエネルギーが放出されるため。
- 問4 水溶液において、溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」といいます。このとき、溶液全体の質量に対する、溶質が占める質量の割合を百分率で表した名称として正しいものはどれですか。
(2018年 長野県公立入試 類似)
1. 密度
 2. 飽和水溶液の質量
 3. 質量パーセント濃度
 4. 溶解度
- 問5 質量パーセント濃度が2%の食塩水を、1gの食塩を用いて作る場合、用意すべき水の質量として適切なものはどれか。
(2019年 佐賀県公立入試 類似)
1. 98g
 2. 50g
 3. 49g
 4. 100g
- 問6 メスシリンダーに水を35mL入れ、そこに形が複雑な金属片を静かに、かつ完全に沈めたところ、液面が上昇して45mLを示しました。この金属片の体積として適切なものはどれですか。
(2025年 群馬県公立入試 類似)
1. 45cm³
 2. 10cm³
 3. 35cm³
 4. 80cm³
- 問7 ろ紙をセットした漏斗を用いて混合物を分離する際、操作上の注意点として適切なものはどれか、次の中から選びなさい。
(2021年 長崎県公立入試 類似)
1. 液体を注ぐときは、液はねを防ぐためにガラス棒を伝わらせて少しずつ注ぐ。
 2. ろ過のスピードを上げるため、漏斗の足の先端はビーカーの壁から離して中央に置く。
 3. 一度に多くの量を処理するため、液体はろ紙のふちよりも高い位置まで注ぐ。
 4. ろ紙と漏斗の間に隙間を作ること、空気の通り道を確保して流れを良くする。
- 問8 試験管やフラスコを用いて二酸化炭素を発生させるために、用いる物質の組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。
(2020年 東京都公立入試 類似)
1. 亜鉛と薄い塩酸
 2. 二酸化マンガンと薄い塩酸
 3. 二酸化マンガンと薄い過酸化水素水
 4. 石灰石と薄い塩酸
- 問9 100gの水に溶ける物質Aの質量は、20℃で32g、60℃で109gであることがわかっています。まず、20℃の水100gに物質Aを溶かして飽和水溶液をつくりました。次に、この水溶液の温度を60℃まで上げたとき、あと最大で何gの物質Aを追加で溶かすことができますか。計算して求めなさい。
(2016年 神奈川県公立入試 類似)
1. 32g
 2. 141g
 3. 109g
 4. 77g
- 問10 飲料用の容器には、スチール缶やアルミ缶といったリサイクルマークのついた金属が使われています。これらの金属素材を加工して缶の形状にしたり、回収後に平らにつぶしたりできるのは、金属にある共通の性質があるためです。この性質に関する説明として最も適切なものはどれですか。
(2021年 広島県公立入試 類似)
1. 熱を伝達しやすい性質を展性といい、この性質によって金属容器の中の温度を一定に保つことができる。
 2. たたいたときに薄い板状に広がる性質を展性といい、この性質によって金属を薄く成形することができる。
 3. みがいたときに光を反射して輝く性質を展性といい、この性質によって金属の表面を美しく保つことができる。
 4. 引っばったときに細く長く伸びる性質を展性といい、この性質によって金属を加工することができる。
- 問11 ある混合物の液体を冷やして凝固させたところ、全体の質量は変化せず、体積のみが減少した。このときの物質の「密度」の変化について述べた文として、正しいものを選びなさい。
(2017年 北海道公立入試 類似)
1. 質量も体積も減少したため、密度は変化しなかった。
 2. 質量が変わらずに体積が減少したため、密度は大きくなった。
 3. 体積の減少に伴って質量が増加したため、密度は大きくなった。
 4. 質量が変わらずに体積が減少したため、密度は小さくなった。
- 問12 物質が水に溶ける限界の量と温度の関係を示す「溶解度曲線」を利用して、水溶液を冷却した際の変化を考察します。ミョウバンの水溶液を冷却したときに結晶が出てくる理由を、溶解度と溶けている質量の関係から説明したものとして正しいものはどれですか。
(2017年 高知県公立入試 類似)
1. 温度が下がると溶解度が小さくなり、その温度の溶解度を超えた分の溶質が溶けていられなくなるため。
 2. 温度が下がると溶媒である水の質量が減少してしまい、溶質を保持できなくなるため。
 3. 温度が下がると溶解度が大きくなり、溶質が水から追い出されるような力が働くため。
 4. 温度が下がると溶質の粒子が互いに結合しやすくなり、溶解度自体が急激に上昇するため。
- 問13 ある物質の粒子の様子を観察したところ、粒子が互いに接することなく広い空間を四方八方へ高速で移動しており、粒子間の相互作用がほとんどない状態であることがわかりました。このときの粒子の様子を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。
(2014年 山梨県公立入試 類似)
1. 粒子が規則正しく並び、その場でわずかに振動している。
 2. 粒子が重力によって容器の底に集まり、静止している。
 3. 粒子が互いに接しながら、その位置を自由に変えて動いている。
 4. 粒子同士の間隔が非常に大きく、空間全体に広がろうとしている。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 分子同士の間隔が広がるため、物質全体が占める空間が大きくなるから。	状態変化は、分子の並び方や運動の様子の変化によって起こる現象です。液体から気体に変化すると、分子は自由に飛び回るようになり、分子同士の間隔は液体のときと比べて非常に大きくなります。その結果、物質全体の体積も増加します。分子そのものの体積が増えたり、分子の数が増えたりすることはないという点が重要です。
問2	答え 4 空気よりも密度が大きく、重いから。	下置換法は、集めたい気体が空気よりも重い（密度が大きい）場合に用いられる手法です。二酸化炭素の密度は標準状態で約1.98g/Lであり、空気の平均密度（約1.29g/L）よりも大きいため、容器の口を上に向けておくと底の方から溜まっていき、上の空気を押し出すことができます。
問3	答え 3 空気調節ネジから取り込まれる酸素の量が増え、ガスが過不足なく反応する完全燃焼が起こるようになるため。	炎の色が赤黄色なのは、酸素が不足して炭素の微粒子が光っている不完全燃焼の状態である。空気調節ネジを開いて酸素を十分に供給すると、ガスが完全に酸化される「完全燃焼」が起こり、温度が高く安定した青色の炎になる。この時、化学反応が激しく行われるため、音を立てて燃えるようになる。
問4	答え 3 質量パーセント濃度	溶媒に溶質が溶け込んだ液体全体を溶液と呼び、この溶液の質量を基準とした溶質の割合を質量パーセント濃度といいます。理科の化学分野において、溶液の濃さを表す最も基本的な指標として用いられます。
問5	答え 3 49g	質量パーセント濃度は「 $(\text{溶質の質量} \div \text{水溶液全体の質量}) \times 100$ 」で求められる。濃度を2%にするためには、食塩1gに対して水溶液全体の質量が50gである必要がある（ $1 \div 0.02 = 50$ ）。水溶液の質量は「溶質（食塩）の質量 + 溶媒（水）の質量」で表されるため、必要な水の質量は $50\text{g} - 1\text{g} = 49\text{g}$ となる。分母を溶媒だけの質量（50g）にして計算しないよう注意が必要である。
問6	答え 2 10cm ³	液体を入れたメスシリンダーに物体を完全に沈めたとき、上昇した分の液面の体積は、沈めた物体の体積と等しくなります。この場合、金属片を沈めた後の目盛りである45mLから、はじめの水の体積である35mLを引いた「10mL」が金属片の体積となります。なお、1mLは1cm ³ と同じ体積を表すため、10cm ³ となります。
問7	答え 1 液体を注ぐときは、液はねを防ぐためにガラス棒を伝わせて少しずつ注ぐ。	液体をガラス棒に伝わらせることで、液体の飛び散りを防ぎ、正確にろ紙の中へ注ぐことができます。漏斗の足の先端はビーカーの内壁につけるのが正しく、これにより液体が壁を伝わって静かに流れ落ち、ろ過の速度も安定します。また、ろ紙のふちより上まで液体を注ぐと、ろ過されずに固体をお含んだままの液体が漏斗の隙間からビーカーに落ちてしまうため、ふちより下までにする必要があります。
問8	答え 4 石灰石と薄い塩酸	二酸化炭素は、石灰石（炭酸カルシウム）に薄い塩酸を加えることで発生します。亜鉛に薄い塩酸を加えた場合は水素が発生し、二酸化マンガんに薄い過酸化水素水を加えた場合は酸素が発生するため、それぞれの反応における物質の組み合わせを区別して覚える必要があります。
問9	答え 4 77g	温度上昇によって溶解度が増加した分だけ、さらに溶質を溶かすことが可能になります。60℃における溶解度が109g、20℃における溶解度が32gであるため、その差である $109\text{g} - 32\text{g} = 77\text{g}$ が、追加で溶かすことのできる最大質量となります。
問10	答え 2 たたいたときに薄い板状に広がる性質を展性といい、この性質によって金属を薄く成形することができる。	金属が衝撃を受けてもバラバラにならずに「広がる」性質は展性と呼ばれます。一方、引っばられて「伸びる」性質は延性と呼ばれます。スチール缶やアルミ缶のような金属製品は、展性によって薄い板状に加工された材料を用いて作られており、リサイクル時に圧力をかけて平らに押しつぶせるのもこの性質によるものです。
問11	答え 2 質量が変わらずに体積が減少したため、密度は大きくなった。	物質が液体から固体に凝固する際、一般に粒子がより密に集まるため体積が減少するが、物質そのものの量は変わらないため質量は変化しない。密度は単位体積あたりの質量を示すため、同じ質量で体積が小さくなれば、その値は大きくなるという関係がある。
問12	答え 1 温度が下がると溶解度が小さくなり、その温度の溶解度を超えた分の溶質が溶けていられなくなるため。	多くの固体物質は、温度が下がるほど溶解度（一定量の水に溶けることのできる質量の最大値）が小さくなる性質を持っています。水溶液を冷却し、実際の溶質質量がその温度の溶解度を超えると、超えた分が固体（結晶）として析出します。このとき、水の中に溶けている状態を維持できるのはその温度の溶解度までとなるため、冷却が進むほど溶けている質量は減少します。
問13	答え 4 粒子同士の間隔が非常に大きく、空間全体に広がろうとしている。	気体の粒子モデルでは、粒子が熱運動によって激しく飛び回っているため、容器の隅々まで広がっていく性質があります。液体や固体とは異なり、粒子間の隙間が非常に大きいため、特定の形を維持せずに空間全体を占有します。