

問1 質量パーセント濃度が5%の食塩水を作る手順として、メスシリンダーで量り取った100gの水に対して、薬秤で量り取った5gの食塩をすべて溶かしました。このとき、できた水溶液の状態について正しく説明しているものはどれですか。（2023年 新潟公立入試 類似）

1. 溶液の質量が105gとなるため、濃度は5%よりも小さくなる
2. 溶媒の質量が100gであるため、濃度はちょうど5%になる
3. 溶質の質量を溶媒の質量で割って計算するため、濃度はちょうど5%になる
4. 溶媒と溶液の質量が等しくなるため、濃度は5%よりも大きくなる

問2 水100gに対して、温度が上がっても溶解度がほとんど変化しない食塩と、温度の上昇に伴って溶解度が急激に大きくなるミョウバンの混合物があります。この混合物からミョウバンの結晶を効率よく取り出すための方法として、最も適切なものはどれか。（2014年 群馬公立入試 類似）

1. 混合物を高温の水に溶かしたあと、冷却する
2. 混合物を冷たい水に溶かしたあと、長時間放置する
3. 混合物をろ過して、溶け残った食塩を取り除く
4. 混合物を加熱して、水をすべて蒸発させる

問3 薄い過酸化水素水から酸素を発生させる実験において、二酸化マンガンの役割と、反応後の二酸化マンガンの状態について述べた文として正しいものはどれですか。（2014年 岐阜公立入試 類似）

1. 二酸化マンガンは触媒として働き、それ自身は変化しないため、反応の前後で質量は変わらない。
2. 二酸化マンガンは反応物として働き、過酸化水素と結びつくと、反応が進むと質量は増加する。
3. 二酸化マンガンは過酸化水素に含まれる酸素を追い出す働きをし、反応が終わると液体に溶けてなくなる。
4. 二酸化マンガンは反応を抑制する働きをし、過酸化水素水の分解をゆっくりにさせる。

問4 塩酸、砂糖水、食塩水、エタノール水溶液の4種類の水溶液を用意し、複数の金属板を組み合わせて反応や電流の有無を確認する実験を行う。1つの水溶液での実験を終えて別の水溶液の実験に移る際、実験の精度を保つために器具に対して行うべき操作として最も適切なものはどれか。（2018年 沖縄公立入試 類似）

1. 前の水溶液の成分が残らないよう、器具を蒸留水で十分に洗浄する。
2. 前の水溶液の影響をなくすため、適切な薬品を用いて器具を中和する。
3. 器具に付着した不純物を取り除くため、ろ過装置を用いて洗浄液をきれいにする。
4. 水分が残ると濃度が変わるため、水道水で洗ったあとすぐに乾いた布で強く拭く。

問5 水とエタノールの混合物を蒸留した際、1本目の試験管に液体がたまり始めたときは72度でしたが、その後、2本目は86度、3本目は92度と、収集時の温度が上昇し続けました。このように、蒸留の進行に伴って温度が上昇し続ける理由を説明したものとして正しいものはどれですか。（2022年 新潟公立入試 類似）

1. 沸点の低いエタノールが先に蒸発していくことで、加熱している混合物中の水の割合が大きくなるから
2. 沸点の高い水が先に蒸発していくことで、加熱している混合物中のエタノールの割合が大きくなるから
3. エタノールは加熱を続けると質量が増加し、それに伴って沸点が上昇する性質があるから
4. 混合物の蒸留では、液体の密度を一定に保つために熱エネルギーが変換されるから

問6 メスシリンダーを用いて水などの液体の体積を正確に測定する場合、目盛りの読み取り方として最も適切な説明はどれですか。（2016年 佐賀公立入試 類似）

1. 液面が最もくぼんだ部分の高さに視線を合わせ、水平な位置から読み取る。
2. 液面の最も高い端の部分に視線を合わせ、真横から読み取る。
3. 目盛りを正確に確認するため、液面を斜め上から見下ろすようにして読み取る。
4. 液面の最も低い部分に対し、少し低い位置から見上げるようにして読み取る。

問7 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「1cm<sup>3</sup>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 兵庫公立入試 類似）

1. 密度
2. 濃度
3. 質量パーセント
4. 溶解度

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 溶液の質量が105gとなるため、濃度は5%よりも小さくなる	質量パーセント濃度の計算における分母は「溶液の質量（溶質+溶媒）」です。水100g（溶媒）に食塩5g（溶質）を足すと、溶液全体の質量は105gになります。そのため、 $5 \div 105 \times 100 \approx 4.76\%$ となり、目標とした5%よりも濃度が低くなります。5%にするためには、溶液全体が100gになるよう、水95gに食塩5gを溶かす必要があります。
問2	<b>答え 1</b> 混合物を高温の水に溶かしたあと、冷却する	ミョウバンは温度変化による溶解度の差が非常に大きいため、高温で飽和状態に近くまで溶かしてから冷却することで、低温での溶解度を越えた分を大量に結晶として取り出すことができます。一方、食塩は温度を下げても溶解度がほとんど変わらないため、冷却しても結晶として出てきにくく、ミョウバンを分離するのに適しています。
問3	<b>答え 1</b> 二酸化マンガンは触媒として働き、それ自身は変化しないため、反応の前後で質量は変わらない。	この実験において二酸化マンガンは「触媒」と呼ばれ、自分自身は反応前後で化学的な変化をせず、他の物質の化学反応を速める役割を担っています。したがって、反応が終わった後も二酸化マンガンは試験管の中に元の状態のまま残っており、その質量も変化しません。酸素の素となる物質は過酸化水素水であり、二酸化マンガンはあくまで反応を助ける働きをしています。
問4	<b>答え 1</b> 前の水溶液の成分が残らないよう、器具を蒸留水で十分に洗浄する。	異なる水溶液を用いて連続して実験を行う場合、器具に付着した前の水溶液の成分が混ざると、反応の様子や電流の強さが正しく測定できなくなる。このため、次の実験に移る前に蒸留水を用いて器具を洗浄し、不純物を完全に取り除く必要がある。水道水には塩素やミネラルなどの不純物が含まれているため、精密な実験の洗浄には適さない。
問5	<b>答え 1</b> 沸点の低いエタノールが先に蒸発していくことで、加熱している混合物中の水の割合が大きくなるから	純粋な物質は沸騰している間、温度が一定に保たれますが、混合物の場合は成分の割合が変化するため温度も変化します。蒸留が進むにつれて、沸点の低いエタノールが優先的に気体となって混合物中から失われていくため、残された液体の成分は水の割合が高まります。その結果、混合物全体の沸点が水の沸点（100度）に近づいていくため、温度が上昇し続けることとなります。
問6	<b>答え 1</b> 液面が最もくぼんだ部分の高さに視線を合わせ、水平な位置から読み取る。	メスシリンダーに液体を入れると、表面張力などの影響で液面の中央が少しくぼんだ形状になる。このとき、最も低くなっている中央のくぼんだ部分に視線の高さを合わせ、水平な位置から目盛りを読み取ることが原則である。視線が上下にずれると、視差が生じて正しい値を測定することができない。
問7	<b>答え 1</b> 密度	物質1cm <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> という値を示します。