

問1 少量の不純物が混ざった硝酸カリウムから、純粋な物質を取り出す実験を行います。硝酸カリウムのように「温度が上がると溶解度が急激に大きくなる物質」を効率よく取り出すためには、どのような操作を行うのが最も適切ですか。 (2019年 愛媛公立入試 類似)

1. 高温の水に物質を限界まで溶かした後、その水溶液を冷却する
2. 水溶液を加熱し続け、水をすべて蒸発させる
3. 水溶液をろ紙に通して、溶けている物質をこしとる
4. 液体を沸騰させて出てきた蒸気を冷やし、再び液体にして集める

問2 質量パーセント濃度が8%である砂糖水が150gあります。このとき、この水溶液の中に溶けている砂糖（溶質）の質量として正しいものはどれですか。 (2014年 福井公立入試 類似)

1. 8g
2. 12g
3. 112g
4. 138g

問3 枝付きフラスコに液体を入れてガスバーナーで加熱し、発生した蒸気をガラス管を通して冷水の入ったビーカー内の試験管へ導き、液体を溜める実験を行った。この操作を行う際、混合物を分離できる理由として最も適切なものはどれか。 (2026年 岐阜公立入試 類似)

1. 物質ごとに沸点が異なることを利用しているため
2. 物質ごとに水への溶けやすさが異なることを利用しているため
3. 物質の粒子の大きさが異なることを利用しているため
4. 物質ごとに密度の違いがあることを利用しているため

問4 水上置換法によって試験管に集められた、無色透明の気体が二酸化炭素であることを確かめたい。このとき、試験管の中に加えて振ることで、気体の種類を判別できる液体として最も適切な名称を答えなさい。 (2021年 茨城公立入試 類似)

1. 石灰水
2. BTB溶液
3. ベネジクト液
4. ヨウ素液

問5 アルミニウムや銅などの「金属」に共通する性質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。 (2018年 岡山公立入試 類似)

1. 磨くと特有の輝きが出る金属光沢があり、熱を伝えやすい熱伝導性をもっている。
2. すべての金属は磁石に引きつけられる性質をもち、電気をよく通す電気伝導性をもっている。
3. たたくと薄く広がる展性があるが、熱は伝えにくい性質をもっている。
4. 電気を通しやすい電気伝導性はあるが、たたくと粉々に砕けてしまう。

問6 メスシリンダーを用いて液体の体積を測定するとき、誤差を少なくするための正しい操作として適切なものはどれですか。 (2026年 新潟公立入試 類似)

1. 水平な台の上に置き、液面の最も低い部分に目の高さを合わせ、水平に目盛りを読み取る。
2. 水平な台の上に置き、液面の両端にある最も高い部分に目の高さを合わせ、水平に目盛りを読み取る。
3. 容器を手に持ち、液面が目の高さと同じになるように持ち上げて、液面の中央を読み取る。
4. 水平な台の上に置き、目盛りがはっきり見えるように斜め上の位置から液面を見下ろして読み取る。

問7 ガスバーナーの炎を調節する際、赤い炎から「青い炎」にする理由として最も適切な説明はどれか。 (2024年 山形公立入試 類似)

1. 空気と十分に反応させて完全燃焼させることで、炎の温度を上げ、すすの発生を防ぐため。
2. ガスの供給量を制限して不完全燃焼させることで、炎を小さくし、ガスの消費を抑えるため。
3. 空気の供給を遮断して炎の温度を下げ、加熱している試験管が割れるのを防ぐため。
4. 炎の中に含まれる水蒸気の量を増やし、加熱対象が乾燥しすぎるのを防ぐため。

問8 硝酸カリウムの飽和水溶液を、60℃から20℃まで冷やしたところ、溶けきれなくなった分の硝酸カリウムが結晶として現れました。20℃において、水100gに溶けることができる硝酸カリウムの最大質量が31.6gであるとき、この20℃の飽和水溶液の質量パーセント濃度として最も適切な値を選びなさい。なお、数値は小数第2位を四捨五入するものとします。 (2019年 岐阜公立入試 類似)

1. 24.0%
2. 31.6%
3. 13.2%
4. 76.0%

答え合わせ・解説

問1	答え 1 高温の水に物質を限界まで溶かした後、その水溶液を冷却する	溶解度が温度によって大きく変化する物質の場合、高温で飽和水溶液を作ってから冷却することで、温度差による溶解度の差の分だけ多くの結晶を析出させることができます。水をすべて蒸発させる方法は、食塩（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に適しています。
問2	答え 2 12g	溶質の質量は、「溶液の質量 × 質量パーセント濃度 ÷ 100」の計算式で求めることができます。この問題では、 $150\text{g} \times 0.08 = 12\text{g}$ となります。溶液全体の質量（150g）と溶媒である水の質量（138g）を混同しないように計算することが重要です。
問3	答え 1 物質ごとに沸点が異なることを利用しているため	液体を加熱していくと、沸点の低い物質から順に気体へと変化します。この気体のみを別の容器に導いて冷却することで、元の混合物から特定の物質を分けて取り出すことが可能になります。ろ過は粒子の大きさ、再結晶は溶解度の差を利用する点と区別が必要です。
問4	答え 1 石灰水	二酸化炭素には、水酸化カルシウムの水溶液である石灰水と反応して、水に溶けにくい白い物質（炭酸カルシウム）を作る性質がある。この性質を利用することで、無色透明な他の気体と二酸化炭素を区別することができる。
問5	答え 1 磨くと特有の輝きが出る金属光沢があり、熱を伝えやすい熱伝導性をもっている。	金属には、磨くと特有の輝きを放つ「金属光沢」、電気をよく通す「電気伝導性」、熱をよく伝える「熱伝導性」、たたくと薄く広がる「展性」、引っ張ると細く伸びる「延性」という共通の性質があります。「磁石に引きつけられる」という性質は鉄など一部の金属に限られたものであり、すべての金属に共通する性質ではない点に注意が必要です。
問6	答え 1 水平な台の上に置き、液面の最も低い部分に目の高さを合わせ、水平に目盛りを読み取る。	メスシリンダーで液体を計量する際は、まず正確な水平を保つために水平な台の上に置く必要があります。液体は表面張力の影響で容器の壁面に吸い寄せられ、中央がわずかにへこんだ形状になるため、その最も低い部分を測定の基準とします。このとき、視線が液面に対して斜めになると、視差によって読み取る目盛りの位置がずれてしまうため、目の位置を液面と同じ高さにして水平に読み取らなければなりません。
問7	答え 1 空気と十分に反応させて完全燃焼させることで、炎の温度を上げ、すすの発生を防ぐため。	赤い炎は空気が不足して不完全燃焼を起こしているサインであり、温度が低いうえに、炭素の微粒子である「すす」が発生して器具を汚してしまう。空気調節ねじを操作して十分な空気を送り込み、青い炎（完全燃焼の状態）にすることで、より高温で効率的な加熱が可能になる。
問8	答え 1 24.0%	20℃で飽和状態にあるとき、溶液131.6g（溶媒である水100g + 溶質である硝酸カリウム31.6g）の中に、31.6gの溶質が溶けています。質量パーセント濃度の公式にあてはめると、「 $31.6 \div (100 + 31.6) \times 100$ 」となり、これを計算すると約24.01...%となります。溶解度の値である31.6をそのまま濃度として扱わないこと、また分母に溶質の質量を加えることを忘れないのがポイントです。