物質の性質

名前

問1　ガスバーナーの消火操作において、ガス調節ネジを閉める前に、必ず空気調節ネジを先に閉めなければならない理由として正しいものはどれですか。（2018年 石川県公立入試 類似）

1. 空気が入ったままガスを弱めると、炎がバーナーの筒の中で燃える「逆火」が起きるおそれがあるため。
2. 空気調節ネジを先に閉めないと、ネジが熱で膨張して動かなくなるおそれがあるため。
3. 先にガスを止めると、ホースの中に残った空気が膨張して爆発する危険があるため。
4. 炎の温度を急激に下げることで、バーナーの金属部分の酸化を防ぐため。

問2　水の温度を下げても溶解度がほとんど変化しない性質を持つ塩化ナトリウムについて、その飽和水溶液から結晶を効率よく取り出すための実験操作として、最も適切なものを選びなさい。（2021年 千葉県公立入試 類似）

1. 水溶液を加熱して、溶媒である水を蒸発させる。
2. 水溶液をろ紙に通して、溶けている成分をこし取る。
3. 水溶液を氷水につけて、0℃付近まで急速に冷却する。
4. 水溶液に大量の水を加えて、濃度を低くする。

問3　液体などの混合物を加熱して沸騰させ、発生した気体を冷却して再び液体として取り出すことで、物質を分ける操作を何といいますか。（2017年 福岡県公立入試 類似）

1. 中和
2. ろ過
3. 蒸留
4. 再結晶

問4　酸素の密度と水への溶けやすさを考慮したとき、酸素の性質や集め方、保管方法について述べた文として正しいものはどれですか。（2022年 長崎県公立入試 類似）

1. 空気よりも密度が小さく、水に非常に溶けやすいため、上方置換法で集め、集気びんの口を下にして保管する
2. 空気よりも密度が少し大きく、水に非常に溶けやすいため、下方置換法で集め、集気びんの口を上にして保管する
3. 空気よりも密度が少し大きく、水に溶けにくいため、水上置換法で集め、集気びんの口を上にして保管する
4. 空気よりも密度が非常に小さく、水に溶けにくいため、水上置換法で集め、集気びんの口を下にして保管する

問5　空気の成分のうち、体積の割合で約78%と最も多く含まれている気体について、その性質を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2017年 富山県公立入試 類似）

1. 密度が空気とほぼ等しく、無色・無臭で水に溶けにくい。
2. 密度が空気よりわずかに大きく、ものを燃やすのを助けるはたらきがある。
3. 密度が空気より非常に小さく、すべての気体の中で最も軽い。
4. 密度が空気より非常に大きく、石灰水を白く濁らせる性質がある。

問6　ある種類のプラスチックを燃焼させ、発生した気体を石灰水に通したところ、石灰水が白く濁りました。この実験結果から導き出される結論として、最も適切な説明はどれですか。（2019年 富山県公立入試 類似）

1. 物質の成分として炭素が含まれているため、そのプラスチックは有機物である。
2. 物質の成分として酸素が含まれているため、そのプラスチックは純物質である。
3. 物質の成分として炭素が含まれているため、そのプラスチックは無機物である。
4. 物質の成分として水素が含まれているため、そのプラスチックは金属である。

問7　水100gに対する塩化ナトリウムの溶解度は、60℃で37.1g、0℃で35.7gである。60℃の水100gに塩化ナトリウムを溶かして飽和水溶液を作り、これを0℃まで冷やした場合、出てくる結晶の質量は何gか。（2019年 静岡県公立入試 類似）

1. 0.4g
2. 37.1g
3. 1.4g
4. 35.7g

問8　ろ過を行う際、混合物を入れたビーカーからろうとへ液体を移すとき、操作の注意点として適切なものはどれですか。（2015年 福井県公立入試 類似）

1. ろ紙を乾燥させたままの状態で、ビーカーから静かに注ぐ
2. ガラス棒を伝わらせて、ろ紙の合わせ目がない側に少しずつ注ぐ
3. ガラス棒でろうとの中の混合物をかき混ぜながら注ぐ
4. ビーカーから直接、ろ紙の合わせ目がある側を狙って一気に注ぐ

問9　二酸化炭素を発生させて集める際、空気の混入を防いでより純度の高い気体を集めるために最も適した方法と、その理由の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2014年 長崎県公立入試 類似）

1. 試験管の口を上に向けた状態で気体を送り込む方法：空気よりも密度が小さく、上の方に溜まるため。
2. 水槽の中で水を満たした容器に気体を送り込む方法：空気が追い出され、集まった量も視覚的に確認できるため。
3. 試験管の口を下に向けた状態で気体を送り込む方法：空気よりも密度が大きく、底の方に溜まるため。
4. 水槽の中で水を満たした容器に気体を送り込む方法：水に非常に溶けやすく、空気と反応しないため。

問10　質量パーセント濃度を算出する際、「溶液の質量」はどのようにして求められますか。正しい説明を選びなさい。（2019年 埼玉県公立入試 類似）

1. 溶質と溶媒の質量を足し合わせて求める
2. 溶質の質量のみを溶液の質量とする
3. 溶媒の質量のみを溶液の質量とする
4. 溶媒の質量から溶質の質量を引いて求める

問11　見た目がどちらも無色透明である「蒸留水」と「砂糖水」の入った容器がある。それぞれの液体を少量ずつ蒸発皿にとり、水分がなくなるまで加熱したとき、観察される結果とその説明として正しいものはどれか。（2014年 愛媛県公立入試 類似）

1. 砂糖水は加熱によってすべて気体になり、蒸留水は不純物が残る。
2. 蒸留水は白い固形物が残り、砂糖水は何も残らない。
3. どちらの液体も、水分を蒸発させると容器には何も残らない。
4. 砂糖水は溶質である砂糖が固形物として残り、蒸留水は何も残らない。

問12　最小目盛りが1mLであるメスシリンダーを用いて液体の体積を測定しました。液面の最も低い位置が、25mLと26mLの目盛りのちょうど中間にあるとき、結果をどのように記録するのが最も適切ですか。（2014年 大阪府公立入試 類似）

1. 25.5 mL
2. 25.50 mL
3. 25 mL
4. 26 mL

問13　水150gが入ったビーカーに、食塩50gを加えて完全にかき混ぜて食塩水を作りました。このときの質量パーセント濃度を求めるための式として、最も適切なものはどれですか。（2019年 愛知県公立入試 類似）

1. (150 ÷ 200) × 100
2. (50 ÷ 150) × 100
3. (50 ÷ (150 - 50)) × 100
4. (50 ÷ 200) × 100

問14　砂糖とデンプンの性質の違いを調べるため、2つの試験管にそれぞれ同量の水を入れ、一方には砂糖を、もう一方にはデンプンを加えてよく振り混ぜました。このときのデンプンを入れた試験管の様子を説明したものとして、正しい記述はどれですか。（2021年 兵庫県公立入試 類似）

1. 激しく泡を出して溶け、気体が発生する
2. 水と反応して色が青紫色に変化する
3. すべて溶けて無色透明な液体になる
4. 溶けきらずに白い粉末が底に残る

答え合わせ・解説

問1	答え 1 空気が入ったままガスを弱めると、炎がバーナーの筒の中で燃える「逆火」が起きるおそれがあるため。	空気調節ネジが開いたまま（空気が混ざった状態）でガス調節ネジを閉めてガスの勢いを弱めると、ガスが噴き出す速さよりも燃焼が広がる速さの方が勝ってしまい、炎がバーナーの筒の内部に入り込んで燃える「逆火（ぎゃっか）」という現象が起こる可能性があります。これを防ぐために、まずは空気を遮断してガスだけの炎にしてから、ガスを止める必要があります。
問2	答え 1 水溶液を加熱して、溶媒である水を蒸発させる。	冷却による再結晶が効果的でない物質の場合、溶媒である水を加熱して蒸発させることで、溶けきれなくなった物質を固体として取り出す方法が適しています。ろ過は溶けていない固体を取り出す操作であり、冷却は溶解度の変化が大きい物質（ミョウバンや硝酸カリウムなど）に適した操作であるため、塩化ナトリウムの場合は蒸発皿などを用いた加熱が正解となります。
問3	答え 3 蒸留	物質はそれぞれ固有の沸点を持っており、液体を加熱して気体に変えた後、それを冷やして再び液体に戻す過程で、沸点の違いを利用して目的の物質を分離することができます。この一連の操作は蒸留と呼ばれ、混合物から純粋な物質を取り出す際に用いられます。
問4	答え 3 空気よりも密度が少し大きく、水に溶けにくいため、水上置換法で集め、集気びんの口を上にして保管する	酸素は空気の平均的な密度と比較してわずかに重い（密度が大きい）性質を持っています。そのため、集気びんに溜めた際は口を上にして置くことで、中の気体が漏れにくくなります。また、水に溶けにくい性質があるため、純度の高い気体を集めることができる水上置換法が最も適しています。
問5	答え 1 密度が空気とほぼ等しく、無色・無臭で水に溶けにくい。	空気の成分は、体積比で窒素が約78%、酸素が約21%を占めています。最も多く含まれる窒素は、無色・無臭で水に溶けにくい気体であり、その密度は空気の密度とほぼ等しいという特徴があります。そのため、空気中に大量に存在していても他の物質と反応しにくく、安定した状態で存在しています。
問6	答え 1 物質の成分として炭素が含まれているため、そのプラスチックは有機物である。	石灰水が白く濁る現象は、二酸化炭素が発生したことを示しています。物質を燃焼させて二酸化炭素が発生するということは、その物質の成分として「炭素」が含まれていることを意味します。定義上、炭素を成分として含む物質は「有機物」に分類されるため、このプラスチックは有機物であると判断できます。
問7	答え 3 1.4g	60℃で溶けていた37.1gのうち、0℃で溶けきれる限界の35.7gを超えた分が結晶として現れる。37.1g - 35.7g = 1.4g となる。このように、塩化ナトリウムは温度変化に伴う溶解度の差が小さいため、冷却によって出てくる結晶の量は非常にわずかとなる。
問8	答え 2 ガラス棒を伝わらせて、ろ紙の合わせ目がない側に少しずつ注ぐ	液体が飛び散るのを防ぎ、ろ紙が破れないようにするためにガラス棒を使用します。また、あらかじめろ紙を水で濡らしてろうとに密着させておくことで、空気が入るのを防ぎ、ろ過の効率を高めることができます。
問9	答え 2 水槽の中で水を満たした容器に気体を送り込む方法：空気が追い出され、集まった量も視覚的に確認できるため。	二酸化炭素は水にわずかに溶ける性質がありますが、水上置換法（水槽の中で水を満たした容器に気体を送り込む方法）を用いることで、容器内の空気を完全に追い出して純度の高い気体を集めることが可能です。また、水が減っていく様子で気体の捕集量を確認できるメリットもあります。
問10	答え 1 溶質と溶媒の質量を足し合わせて求める	溶液とは、液体（溶媒）に物質（溶質）が溶け込んだ全体を指します。したがって、質量パーセント濃度の基準となる溶液の質量を求めるには、溶けている物質の質量と、それを溶かしている液体の質量の両方を加算しなければなりません。
問11	答え 4 砂糖水は溶質である砂糖が固形物として残り、蒸留水は何も残らない。	砂糖水は水に砂糖が溶けた混合物であるため、溶媒である水が蒸発すると溶質である砂糖が固体として残ります。一方、蒸留水は純粋な物質であるため、蒸発した後に後に残る物質（溶質）が存在しません。
問12	答え 1 25.5 mL	理科の測定においてメスシリンダーの目盛りを読み取る際は、最小目盛りの10分の1までを目測して記録するルールがあります。最小目盛りが1mLの場合、その10分の1である0.1mLの位まで数値を書く必要があるため、25と26のちょうど中間であれば25.5mLと記録します。
問13	答え 4 (50 ÷ 200) × 100	質量パーセント濃度の計算における分母は、溶媒（水）だけの質量ではなく、溶質（食塩）と溶媒（水）を合計した「溶液全体の質量」である必要があります。この場合、溶液の質量は 150g + 50g = 200g となるため、溶質の質量50gを溶液の質量200gで割る式が正解となります。溶媒の質量で割ってしまう計算ミスに注意が必要です。
問14	答え 4 溶けきらずに白い粉末が底に残る	デンプンは多糖類の一種であり、砂糖（スクロース）と比較して非常に水に溶けにくい性質を持っています。そのため、一定量のデンプンを水に加えて混ぜると、溶け残りが発生して白い粉末が底に沈殿する様子が観察されます。これに対し、砂糖は水によく溶けて均一な透明の溶液になります。