

問1 炭素をふくむ物質である有機物を、空气中で十分に加熱して燃焼させた。このとき、有機物に含まれる炭素および水素が、空气中の酸素と化学変化を起こすことによって発生する物質の組み合わせとして適切なものはどれか。（2019年 福井公立入試 類似）

1. 二酸化炭素と水蒸気 2. 二酸化炭素と水素 3. 酸素と水蒸気 4. 一酸化炭素と窒素

問2 1つの溶媒に複数の溶質が溶けている水溶液において、特定の溶質の質量パーセント濃度を定義した説明として正しいものを選びなさい。（2014年 神奈川公立入試 類似）

1. その溶質の質量を、溶媒の質量とすべての溶質の質量の合計で割り、100をかける。 2. その溶質の質量を、溶媒の質量だけで割り、100をかける。 3. その溶質の質量を、その溶質と溶媒の質量の和だけで割り、100をかける。 4. すべての溶質の合計質量を、溶媒の質量だけで割り、100をかける。

問3 気体を捕集する実験において、上方置換法や下方置換法ではなく、あえて水槽を用いた水上置換法を利用する利点として、最も適切な説明はどれですか。（2021年 福井公立入試 類似）

1. 水に溶けやすい気体を、水に溶かしながら安全に集めることができる。 2. 集まった気体の体積を視覚的に確認でき、空気の混入が少ない純度の高い気体が得られる。 3. 発生した気体の温度を下げるることができるため、集気びんが割れるのを防ぐことができる。 4. 空気よりも密度が大きい気体と小さい気体のどちらにも対応でき、操作が最も簡便である。

問4 鉄にうすい塩酸を加える実験において、発生した気体が水素であることを確かめるための手順と、その根拠となる現象の説明として正しいものはどれですか。（2021年 鳥根公立入試 類似）

1. 気体を集めた試験管の口にマッチの火を近づけ、音を立てて燃えることを確認する。 2. 気体を集めた試験管の中に火をついた線香を入れ、線香が勢いよく燃えることを確認する。 3. 気体を石灰水に通し、石灰水に変化が見られないことから水素であると判断する。 4. 気体のおいをかぎ、特有の刺激臭がないことから水素であると判断する。

問5 水酸化ナトリウムを水に溶かして、電気分解の実験に用いる水溶液を作りました。このとき、溶けている物質である「水酸化ナトリウム」と、できた液体である「水酸化ナトリウム水溶液」を指す用語の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 鳥取公立入試 類似）

1. 水酸化ナトリウムを溶質、水酸化ナトリウム水溶液を溶液と呼ぶ 2. 水酸化ナトリウムを溶媒、水酸化ナトリウム水溶液を溶液と呼ぶ 3. 水酸化ナトリウムを溶液、水酸化ナトリウム水溶液を溶質と呼ぶ 4. 水酸化ナトリウムを溶質、水酸化ナトリウム水溶液を溶媒と呼ぶ

問6 物質が液体から気体に状態変化した際、物質を構成する粒子が、固体や液体のときと比べて非常に激しく空間を動き回る現象を何と呼びますか。（2022年 沖縄公立入試 類似）

1. 熱運動 2. 対流 3. 拡散 4. 蒸留

問7 気体のおいを嗅ぐ際に、鼻を直接近づけずに「手であおぐ」という操作を行う理由として、最も適切な説明はどれですか。（2016年 群馬公立入試 類似）

1. 気体を冷やして、分子の動きを遅くするため 2. 気体の色を観察しやすくするため 3. 高濃度の気体を直接吸い込んで、鼻の粘膜を傷めるのを防ぐため 4. 気体を空気と反応させて、別の物質に変化させるため

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 福井公立入試 類似）

1. 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 2. 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 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. ろ紙を乾燥させたままの状態、ビーカーから静かに注ぐ

問9 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 岡山公立入試 類似）

1. 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。 2. 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。 3. 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。 4. 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。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 二酸化炭素と水蒸気	有機物を燃焼させると、そこに含まれる炭素が空気中の酸素と結びついて二酸化炭素になり、水素が酸素と結びついて水（水蒸気）になります。これらは通常、気体として空気中に放出されます。
問2	答え 1 その溶質の質量を、溶媒の質量とすべての溶質の質量の合計で割り、100をかける。	質量パーセント濃度は、溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を百分率で表したものです。溶液とは溶媒と溶質を合わせたものを指すため、溶質が複数存在する場合、溶液の総質量は「溶媒 + 溶質A + 溶質B + ...」となります。したがって、各溶質の濃度を計算する際は、常にこの総質量を分母にする必要があります。
問3	答え 2 集まった気体の体積を視覚的に確認でき、空気の混入が少ない純度の高い気体を得られる。	水上置換法は、あらかじめ容器内を水で満たしてから気体を導入するため、もともと容器内にあった空気との入れ替わりが起こりにくく、純度の高い気体を採取できるという利点があります。また、水面が押し下げられる様子から、気体がどれくらい溜まったかを容易に判断することが可能です。
問4	答え 1 気体を集めた試験管の口にマッチの火を近づけ、音を立てて燃えることを確認する。	鉄（金属）とうすい塩酸が反応して発生する気体は水素です。水素を特定するための最も標準的な観察ポイントは「可燃性」であり、マッチの火を近づけた際に音を立てて燃える現象を確認することが決定的な根拠となります。線香が激しく燃える現象は「助燃性」を持つ酸素によるものであり、においがなかったり石灰水が反応しないことだけでは、窒素などの他の無色・無臭の気体と区別することができないため、水素の確認方法としては不十分です。
問5	答え 1 水酸化ナトリウムを溶質、水酸化ナトリウム水溶液を溶液と呼ぶ	液体に溶けている物質を溶質、溶かしている液体を溶媒、それらが混ざり合った全体を溶液と呼びます。この場合、溶けている水酸化ナトリウムが溶質であり、水が溶媒、できた水酸化ナトリウム水溶液が溶液に該当します。
問6	答え 1 熱運動	物質を構成する粒子が、温度に応じて不規則に動き回る現象を熱運動と呼びます。気体状態では、粒子が互いに接している液体や固体の状態に比べて、この運動が非常に激しくなり、粒子同士の間隔が大幅に広がります。
問7	答え 3 高濃度の気体を直接吸い込んで、鼻の粘膜を傷めるのを防ぐため	刺激臭のある気体は人体に有害な影響を及ぼすことが多いため、安全性を確保しなければなりません。手でおおく操作には、発生した気体を周囲の空気希釈（薄める）し、鼻に入る量を最小限に抑えるという重要な目的があります。
問8	答え 1 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とう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 1 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。