

- 問1 鉄、炭素、エタノール、銅という4つの物質を用意しました。これらをそれぞれガスバーナーで加熱して燃焼させたとき、燃焼後の生成物として水が得られる物質はどれですか。 (2023年 秋田県公立入試 類似)
1. エタノール 2. 鉄 3. 炭素 4. 銅
-
- 問2 水溶液の濃さを表す「質量パーセント濃度」を求めるための計算方法を説明したものとして、正しいものはどれですか。なお、溶質と溶媒を合わせたものを溶液と呼びます。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
1. (溶媒の質量 ÷ 溶液の質量) × 100 2. (溶液の質量 ÷ 溶質の質量) × 100 3. (溶質の質量 ÷ 溶媒の質量) × 100 4. (溶質の質量 ÷ 溶液の質量) × 100
-
- 問3 100gの水に対して、硝酸カリウムの溶解度は80℃で168.8g、0℃で13.3gと大きく変化します。一方で、塩化ナトリウムの溶解度は80℃で40.0g、0℃で37.6gとわずかしこ変化しません。これらを熱水に溶かした後、冷却して結晶を取り出す実験を行う場合、硝酸カリウムが塩化ナトリウムよりも多くの結晶を得られる理由として適切なものはどれですか。 (2019年 岐阜県公立入試 類似)
1. 温度変化に伴う溶解度の差が非常に大きいことのため 2. 0℃における溶解度が塩化ナトリウムよりも小さいため 3. 冷却しても溶媒である水の量が変化しないため 4. 加熱したときに溶媒に溶ける速さが速いため
-
- 問4 気体を捕集する際、空気と置き換える方法（上置換法や下置換法）ではなく、水上置換法を用いて気体を集める利点として、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 高知県公立入試 類似)
1. 発生した気体の水を通ることで冷やされ、容器が熱で割れるのを防ぐことができる。 2. 装置を加熱した際、加熱を止めたときに起こる水の逆流を自動的に防ぐことができる。 3. 容器内の圧力を一定に保つことができるため、気体が外部へ漏れる心配が全くない。 4. 集まった気体の量が視覚的に確認でき、空気の混入が少ない純粋な気体を得られる。
-
- 問5 金属製のスプーンを熱いスープに入れると、持ち手の部分まですぐに熱くなります。この現象に関わる金属の性質を何といいますか。 (2015年 埼玉県公立入試 類似)
1. 電気伝導性 2. 金属光沢 3. 延性 4. 熱伝導性
-
- 問6 物質の種類によって決まっている「単位体積あたりの質量」を利用して、ある物体が何という物質でできているかを調べる方法があります。この「単位体積あたりの質量」を何と呼びますか。また、この値を用いて物質の種類を特定することを何といいますか。適切な組み合わせを選びなさい。 (2018年 愛知県公立入試 類似)
1. 名称は質量パーセントであり、物質の分離という 2. 名称は比重であり、物質の同定という 3. 名称は密度であり、物質の分離という 4. 名称は密度であり、物質の同定という
-
- 問7 ある純粋な固体の物質10gを加熱し、その物質が溶け始めている間の温度を測定した。次に、同じ物質の質量を20gに変更し、同じ熱源を用いて同様に加熱した。このとき、質量を20gにしたときの溶け始める温度（融点）は、10gのときの結果と比べてどのようになるといえるか、最も適切なものを選びなさい。 (2021年 愛媛県公立入試 類似)
1. 温度は低くなる 2. 温度は高くなる 3. 温度は変わらない 4. 質量が増えると融点は存在しなくなる
-
- 問8 食塩（塩化ナトリウム）を水溶液から取り出す際、水溶液の温度を下げて結晶を得る「冷却」という方法よりも、水分を飛ばす「蒸発」という方法が一般的に用いられる。その理由として最も適切な説明はどれか。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
1. 温度を下げると、食塩の溶解度が急激に大きくなるから 2. 加熱することで食塩の溶解度が減少する性質があるから 3. 冷却を行うと、食塩が水と反応して別の物質に変化してしまうから 4. 温度を下げて、水に溶けることができる食塩の最大量がほとんど変化しないから
-
- 問9 ガスバーナーに点火したところ、炎の色が赤黄色で、ゆらゆらと揺れていた。この炎を、すすの出ない安定した高温の青色の炎にするための操作として、最も適切なものはどれか。 (2021年 滋賀県公立入試 類似)
1. 下のガス調節ねじを固定したまま、上の空気調節ねじを回して空気を送り込む。 2. ガス調節ねじと空気調節ねじを同時に回し、ガスの量と空気の量を同時に増やす。 3. 空気調節ねじを完全に締め切り、ガス調節ねじだけで炎の大きさを調節する。 4. 上の空気調節ねじを固定したまま、下のガス調節ねじを回してガスの量を増やす。
-
- 問10 炭酸水素ナトリウムにうすい塩酸を加えたときに発生する気体と同じ気体を発生させる方法として、正しいものはどれかを選びなさい。 (2018年 鳥取県公立入試 類似)
1. 二酸化マンガンに過酸化水素水を加える 2. 亜鉛にうすい塩酸を加える 3. 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを混ぜて加熱する 4. 石灰石にうすい塩酸を加える
-
- 問11 アンモニアのように、非常に水に溶けやすく、かつ空気よりも密度が小さい気体を効率よく捕集するのに最も適した方法を何といいますか。 (2020年 石川県公立入試 類似)
1. 上置換法 2. 蒸留 3. 水上置換法 4. 下置換法
-
- 問12 石灰石にうすい塩酸を加えて二酸化炭素を発生させる際、反応が進むにつれて石灰石の様子はどのように変化しますか。その理由とともに正しい説明を選びなさい。 (2022年 滋賀県公立入試 類似)
1. 石灰石の主成分である炭酸カルシウムが塩酸と反応し、水に溶ける物質に変化するため、石灰石は溶けて小さくなっていく。 2. 石灰石に含まれる炭素が気体として放出された後、金属である亜鉛が残り、固体としてそのまま残存する。 3. 石灰石とうすい塩酸が反応すると、溶液中の水分が吸収され、石灰石の表面に白い粉末状の二酸化マンガンが付着して大きくなる。 4. 石灰石は反応を促進させる触媒として働いているだけなので、反応が終わってもその質量や形に変化は見られない。
-
- 問13 縦20ミリメートル、横40ミリメートル、高さ50ミリメートルの直方体である物体Aがあります。この物体Aの質量を電子てんびんで測定したところ108グラムであったとき、物体Aの密度は何g/cm³ですか。単位に注意して求めなさい。 (2019年 滋賀県公立入試 類似)
1. 1.08 g/cm³ 2. 5.4 g/cm³ 3. 0.27 g/cm³ 4. 2.7 g/cm³

答え合わせ・解説

問1	答え 1 エタノール	燃焼によって水が発生するためには、反応前の物質に水素が含まれている必要があります。選択肢の中で水素を含んでいるのは有機物であるエタノールのみです。鉄や銅は金属であり、炭素は水素を含まない単体であるため、これらを燃焼させても水が発生することはありません。
問2	答え 4 (溶質の質量 ÷ 溶液の質量) × 100	質量パーセント濃度は、溶液全体の質量に対して溶質がどれくらいの割合で含まれているかを百分率で表した数値です。したがって、分子に溶質の質量、分母に溶液の質量（溶質と溶媒の合計）を置いて計算し、最後に100を掛けることで算出されます。
問3	答え 1 温度変化に伴う溶解度の差が非常に大きいため	冷却による再結晶で得られる結晶の量は、「高温時の溶解度」と「低温時の溶解度」の差によって決まります。硝酸カリウムは温度が上がると溶解度が急激に増加する性質があるため、高温で溶かした状態から冷却すると、溶けきれなくなる量が非常に多くなり、効率よく結晶を取り出すことができます。
問4	答え 4 集まった気体の量が視覚的に確認でき、空気の混入が少ない純粋な気体が得られる。	水上置換法は、もともと容器内を満たしていた水が気体と入れ替わるため、最初から入っていた空気をほぼ完全に追い出すことができます。また、水面が下がる様子から気体が溜まったことを正確に判断できるため、実験において非常に確実性の高い捕集方法とされています。
問5	答え 4 熱伝導性	金属には熱を非常に伝えやすいという性質があり、これを「熱伝導性」と呼びます。スプーンの先が熱いスープに触れると、その熱が金属内部を伝わって持ち手まで素早く移動するため、全体が熱くなります。電気を通しやすい性質は電気伝導性、引き伸ばされる性質は延性、特有の輝きは金属光沢と呼ばれ、これらも金属の共通の性質です。
問6	答え 4 名称は密度であり、物質の同定という	物質は種類ごとに、一定の体積（通常は1立方センチメートル）あたりの質量が決まっています。この値を密度と呼び、未知の物質の密度を測定して既知の物質の密度と比較することで、その物質が何であるかを突き止めることができます。このプロセスを物質の同定と呼びます。
問7	答え 3 温度は変わらない	融点や沸点は物質の種類によって決まっている「固有の性質」であるため、物質の質量（分量）が変化しても、その温度自体が変化することはない。質量が増えた場合に変化するのは、加熱を開始してから溶け始めるまでの時間や、溶けきるまでにかかる時間の長さである。
問8	答え 4 温度を下げて、水に溶けることができる食塩の最大量がほとんど変化しないから	物質が水に溶ける限界の量である溶解度は、物質によって温度変化の影響が異なる。ミョウバンのように温度が下がると溶解度が急激に下がる物質は冷却による再結晶が有効だが、食塩は温度による溶解度の変化が非常に小さいため、温度を下げるだけでは結晶がほとんど出ない。そのため、溶媒である水の量を強制的に減らす蒸発という手法が適している。
問9	答え 1 下のガス調節ねじを固定したまま、上の空気調節ねじを回して空気を送り込む。	ガスバーナーの炎が赤黄色になっているのは、ガスが燃焼するために必要な空気が不足している状態である。ガスバーナーは上下に2つのねじがあり、上側が空気調節ねじ、下側がガス調節ねじとなっている。炎の色を青色にするには、ガス調節ねじが動かないように押さえながら、上側の空気調節ねじを回して空気の供給量を増やす必要がある。これにより、ガスが完全燃焼して安定した青色の炎になる。
問10	答え 4 石灰石にうすい塩酸を加える	炭酸水素ナトリウムにうすい塩酸を加えたときに発生する気体は二酸化炭素です。選択肢の中で、石灰石（主成分は炭酸カルシウム）にうすい塩酸を加えたときにも同様に二酸化炭素が発生します。なお、亜鉛にうすい塩酸を加えると水素、二酸化マンガンに過酸化水素水を加えると酸素、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの反応ではアンモニアが発生します。
問11	答え 1 上方置換法	アンモニアは水に極めて溶けやすいため、水の中を通す水上置換法では気体が水に溶けてしまい集めることができません。また、空気よりも軽いため、試験管の口を下に向け、上側にたまる気体を捕まえる上方置換法が適しています。
問12	答え 1 石灰石の主成分である炭酸カルシウムが塩酸と反応し、水に溶ける物質に変化するため、石灰石は溶けて小さくなっていく。	石灰石の主成分である炭酸カルシウムが塩酸と化学反応を起こすと、二酸化炭素と水のほかに、水に溶けやすい性質を持つ塩化カルシウムが生成されます。そのため、反応が進むにつれて固体の石灰石は次第に減少し、最終的には溶液中に溶けて見えなくなります。触媒として働く二酸化マンガンなどは性質が異なります。
問13	答え 4 2.7 g/cm ³	密度は物質の質量を体積で割ることによって算出されます。まず物体Aの体積を求めると、2.0cm × 4.0cm × 5.0cm = 40cm ³ となります。この体積で質量108gを割ると、108 ÷ 40 = 2.7となり、密度は2.7 g/cm ³ であると導き出せます。この値はアルミニウムの密度に相当します。