

問1 少量の液体のエタノールをポリエチレンの袋に入れ、内部の空気を抜いて密閉しました。この袋に熱湯をかけてエタノールを完全に蒸発させたところ、袋は大きく膨らみました。この現象が起こった理由として、エタノールの分子の状態を正しく説明しているものはどれですか。（2022年 鹿児島公立入試 類似）

1. エタノールの分子どうしの間隔が、液体ときよりも非常に大きくなったため。 2. 熱によってエタノールの分子ひとつひとつが膨らみ、大きくなったため。 3. エタノールが熱を吸収したことで、エタノールの分子の数が増えたため。 4. エタノールが気体に変化したことで、物質全体の質量が増加したため。

問2 枝つきフラスコに入れた混合物を加熱し、発生した蒸気をガラス管を通して冷水で冷やした試験管に集める蒸留の実験において、加熱を止める際に事故を防ぐために行うべき操作として最も適切なものはどれですか。（2020年 石川公立入試 類似）

1. 試験管の中に溜まった液体から、ガラス管の先を抜いておく。 2. 試験管の口をゴム栓でふさぎ、蒸気が漏れないようにする。 3. 枝つきフラスコの栓を抜き、内部の圧力を逃がす。 4. ガスバーナーの火を消した直後に、試験管を冷水から取り出す。

問3 食塩のように、温度を上げて水に溶ける量がほとんど変わらない物質を水溶液から取り出す際、冷却による再結晶法よりも蒸発乾固が選ばれる理由として、最も適切なものはどれか。（2024年 富山公立入試 類似）

1. 加熱することで、溶質の性質が変化し結晶化しやすくなるから。 2. 温度を下げて、溶解度の変化が小さいために析出する結晶の量が非常に少ないから。 3. 沸騰させることで、溶質が気体と一緒に蒸発して回収しやすくなるから。 4. 冷却を行うと、溶質の粒子が細かくなりすぎて、ろ過ができなくなるから。

問4 二酸化マンガンを薄い過酸化水素水を加えて酸素を発生させ、水で満たした水槽の中に逆さまに入れた集気びんへ気体を導く「水上置換法」において、実験開始直後に発生した気体を集めずに捨てる理由として適切なものを選びなさい。（2018年 広島公立入試 類似）

1. 反応が始まった直後の気体は温度が非常に高く、集気びんが割れる恐れがあるため。 2. 実験装置の中に最初からあった空気が押し出され、不純物として混ざっているため。 3. 発生したばかりの気体には水分が非常に多く含まれており、水上置換法では除去できないため。 4. 反応の初期段階では化学変化が不安定であり、酸素ではない別の有毒な気体が発生するため。

問5 ビーカーに入れた塩化銅水溶液に、発泡ポリスチレンの板で固定した2本の炭素棒を浸し、電源装置で5Vの電圧を加えて電気分解を行いました。この実験において、電源のマイナス極（陰極）につないだ炭素棒で見られる変化はどれですか。（2024年 長崎公立入試 類似）

1. 赤褐色の物質が付着する。 2. 特有の刺激臭がある気体が発生する。 3. 炭素棒が少しずつ溶けて細くなる。 4. 激しく泡が出て酸素が発生する。

問6 ある物質の一定の体積あたりの質量のことを何といいますか。また、その値を求めるための正しい計算方法を組み合わせたものを選びなさい。（2022年 新潟公立入試 類似）

1. 密度（質量 ÷ 体積） 2. 密度（体積 ÷ 質量） 3. 質量保存（質量 × 体積） 4. 比重（体積 + 質量）

問7 ある気体について調べたところ、「水に溶けやすい」という性質と「密度が空気よりも小さい」という性質があることがわかりました。この気体を捕集する方法と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2022年 長崎公立入試 類似）

1. 水に溶けやすいため水上置換法は使えず、空気より密度が小さいため上方置換法を用いる。 2. 水に溶けやすいため水上置換法が適しており、空気より密度が小さいため上方置換法を用いる。 3. 水に溶けやすいため水上置換法は使えず、空気より密度が小さいため下方置換法を用いる。 4. 水に溶けにくいいため水上置換法は使えず、空気より密度が小さいため上方置換法を用いる。

問8 40℃の水100gに、硝酸カリウムを30g溶かした水溶液があります。この水溶液を10℃までゆっくりと冷却したとき、出てくる結晶は何gですか。なお、10℃における硝酸カリウムの溶解度は、水100gに対して22gであるとします。（2014年 沖縄公立入試 類似）

1. 8g 2. 15g 3. 22g 4. 30g

答え合わせ・解説

問1	答え 1 エタノールの分子どうしの間隔が、液体ときよりも非常に大きくなったため。	物質が液体から気体に状態変化する際、物質を構成する分子そのものの大きさや質量、および分子の総数は変化しません。液体では分子が比較的近くに集まっていますが、気体になると熱運動が激しくなり、分子どうしの間隔が非常に広がります。その結果、物質全体の体積が劇的に増加するため、ポリエチレンの袋が大きく膨らみます。
問2	答え 1 試験管の中に溜まった液体から、ガラス管の先を抜いておく。	加熱を止めるとフラスコ内の温度低下が起こり、それによってフラスコ内部の圧力が急激に低下します。ガラス管の先が液体に浸かったままだと、この圧力差によって試験管内の液体がフラスコ側へ逆流し、加熱されていた高温のフラスコが急冷されて破損する恐れがあるため、火を消す前に必ず管の先を液体から出しておく必要があります。
問3	答え 2 温度を下げて、溶解度の変化が小さいために析出する結晶の量が非常に少ないから。	再結晶は「高温時と低温時の溶解度の差」を利用して結晶を取り出す方法です。溶解度の変化が小さい物質の場合、100℃から0℃まで急激に冷却したとしても、溶解度の差が数グラム程度しかないので、溶質をほとんど回収することができません。したがって、溶媒を蒸発させて物理的に溶ける場所をなくす方法が有効となります。
問4	答え 2 実験装置の中に最初からあった空気が押し出され、不純物として混ざっているため。	気体を発生させる実験装置を組み立てた際、フラスコやゴム管などの内部には、あらかじめ「空気」が満たされています。薬品を反応させて目的の気体が発生し始めると、まずこれらの装置内に残っていた空気が押し出されることとなります。そのため、最初に出てくる気体には目的の気体以外の「不純物」が多く含まれており、そのまま集めると純度の高い気体が得られません。この理由から、使い始めの気体は集めずに捨てるのが一般的です。
問5	答え 1 赤褐色の物質が付着する。	塩化銅水溶液の電気分解では、陽極（プラス極）からは塩素が発生し、陰極（マイナス極）には銅が付着します。銅は赤褐色の金属光沢を持つ物質であるため、陰極側の炭素棒の表面に赤褐色の物質が観察されます。これは水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変化するために起こる現象です。
問6	答え 1 密度（質量 ÷ 体積）	物質の単位体積（通常は1立方センチメートル）あたりの質量のことを密度と呼びます。密度は物質の種類によって決まった値を持つため、物質を区別する際の手がかりになります。密度を求めるには、電子天秤などで測定した「質量」を、メスシリンダーなどで測定した「体積」で割ることで算出できます。
問7	答え 1 水に溶けやすいため水上置換法は使えず、空気より密度が小さいため上方置換法を用いる。	気体の採集において、まず優先されるのは純度高く集められる水上置換法ですが、水溶性が高い気体には適用できません。次に空気と密度を比較した際、空気よりも密度が小さい（軽い）気体は上方へ移動するため、口を下に向けた容器の上部に気体を溜める上方置換法を選択します。
問8	答え 1 8g	10℃のとき、水100gに溶けることができる硝酸カリウムの最大量は22gです。もともと30gの硝酸カリウムが溶けていたため、冷却後の溶解度との差である「30g - 22g = 8g」が溶けきれなくなり、結晶として現れます。

問1 70℃の水100gが入った3つのビーカーを用意し、それぞれに硝酸カリウム、ミョウバン、塩化ナトリウムを加えて、溶け残りが生じるまでかき混ぜて飽和水溶液を作りました。70℃における100gの水に対する溶解度が、硝酸カリウムは約138g、ミョウバンは約110g、塩化ナトリウムは約38gであるとき、出来上がった水溶液全体の質量が最も大きいものはどれですか。 (2026年 山口公立入試 類似)

1. 硝酸カリウムの飽和水溶液 2. ミョウバンの飽和水溶液 3. 塩化ナトリウムの飽和水溶液 4. どの物質の飽和水溶液もすべて同じ質量である

問2 目の前にある正体不明の金属が「鉄」であることを確かめるための、実験操作とその結果の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。 (2014年 兵庫公立入試 類似)

1. 磁石を近づけると引きつけられ、うすい塩酸を加えると水素が発生することを確認する 2. 磁石を近づけると引きつけられ、うすい塩酸を加えても気体が発生しないことを確認する 3. 磁石を近づけても引きつけられず、うすい塩酸を加えると水素が発生することを確認する 4. 金属の色が赤色であることを確認し、うすい塩酸を加えて気体が発生しないことを確認する

問3 物質の密度を測定するために必要な器具と、算出方法の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2025年 島根公立入試 類似)

1. 電子天秤で質量を、メスシリンダーで体積を測定し、質量を体積で割る 2. 上皿天秤で質量を、温度計で温度を測定し、質量を温度で割る 3. バネばかりで重さを、定規で長さを測定し、重さに長さをかける 4. 電子天秤で質量を、メスシリンダーで体積を測定し、体積を質量で割る

問4 砂糖を水に入れて完全にかき混ぜ、透明な水溶液を作った。この水溶液をビーカーに入れ、ふたをして数日間静かに置いておいたとき、溶液の状態はどうなるか。最も適切な説明を選びなさい。 (2015年 千葉公立入試 類似)

1. 溶質の粒子が水全体に均一に広がっているため、時間が経過しても変化せず、透き通ったままである。 2. 溶質の粒子には重力がはたらくため、数日経つとビーカーの底に粒子が溜まって沈殿する。 3. 溶質の粒子は水よりも軽いため、時間の経過とともに水面の近くに集まり、上のほうが甘くなる。 4. 溶質の粒子はビーカーの中心部に集まる性質があるため、中心部だけが濃くなり周囲は薄くなる。

問5 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を試験管に入れて加熱したとき、特有の刺激臭を持つ気体が発生しました。この気体を水に溶かしてフェノールフタレイン溶液を加えたところ、水溶液の色が変化しました。このとき発生した気体の名称として適切なものはどれですか。 (2024年 兵庫公立入試 類似)

1. アンモニア 2. 二酸化炭素 3. 酸素 4. 水素

問6 試験管に入れた酸化銀をガスバーナーで加熱し、発生した気体を水槽の中のガラス管を通じて水上置換法で集める実験を行います。この実験を終了する際、加熱をやめる直前に必ず行わなければならない操作とその理由として適切なものはどれですか。 (2025年 静岡公立入試 類似)

1. 水槽の水の中からガラス管を出す。試験管内の温度が下がり圧力が低くなることで、水が逆流して試験管が割れるのを防ぐため。 2. ガスバーナーの空気調節ねじを先に閉める。試験管内の温度をゆっくり下げることで、急激な気圧変化による水の逆流を防ぐため。 3. 集まった気体の試験管にゴム栓をする。試験管内に水槽の水が入り込み、集めた気体が水に溶けて失われるのを防ぐため。 4. ガスバーナーの元栓を先に閉める。ガス漏れを防ぎ、試験管内の温度が一定に保たれている間にガラス管を抜くため。

問7 水100gあたりの硝酸カリウムの溶解度が、60℃で109.2g、20℃で31.6gである。このとき、60℃の水5gに硝酸カリウムを溶かして作った飽和水溶液を、20℃まで冷却した際に析出する硝酸カリウムの質量は何gか。最も適切な数値を選びなさい。 (2019年 三重公立入試 類似)

1. 3.88g 2. 3.9g 3. 38.8g 4. 77.6g

問8 硝酸カリウムは、水100gに対して80℃で約169g溶けますが、30℃では約45gしか溶けません。一方で塩化ナトリウムは、水100gに対してどの温度でも36gから38g程度しか溶けず、温度による溶解度の変化が非常に小さい性質を持っています。これらの物質のうち、水に溶かしたあとに「水溶液を冷却する」という方法で結晶を効率よく取り出すのに適した物質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。 (2015年 福井公立入試 類似)

1. 硝酸カリウム：温度が下がると溶解度が急激に小さくなるため 2. 硝酸カリウム：温度が上がると溶媒である水の量が増加するため 3. 塩化ナトリウム：温度が下がっても溶解度がほとんど変化しないため 4. 塩化ナトリウム：低い温度でも一定の量が溶けきれずに残るため

答え合わせ・解説

問1	答え 1 硝酸カリウムの飽和水溶液	飽和水溶液の質量は、溶媒である水の質量と、その温度で溶媒に溶ける最大質量である溶解度（溶質の質量）の和で決まります。今回の条件では、すべてのビーカーで水の質量が100gと共通しているため、溶解度が大きい物質ほど水溶液全体の質量は大きくなります。提示された70℃の溶解度を比較すると、硝酸カリウム（約138g）が最も大きいため、水溶液の質量も硝酸カリウムが最大となります。
問2	答え 1 磁石を近づけると引きつけられ、うすい塩酸を加えると水素が発生することを確認する	鉄は磁石に引きつけられる性質（磁性）を持ち、さらに、うすい塩酸を加えると化学反応を起こして水素を発生させます。亜鉛は水素を発生させますが磁石には付かず、銅は磁石に付かず水素も発生させないため、これら2つの操作を組み合わせることで鉄であることを特定できます。
問3	答え 1 電子天秤で質量を、メスシリンダーで体積を測定し、質量を体積で割る	密度は物質の質量と体積の関係から定義される量であるため、質量を測定する器具（電子天秤や上皿天秤）と、体積を測定する器具（メスシリンダーなど）の両方を用いる必要がある。得られた質量を体積で割ることで、単位体積あたりの質量である密度を算出することができます。
問4	答え 1 溶質の粒子が水全体に均一に広がっているため、時間が経過しても変化せず、透き通ったままである。	物質が水に溶けて水溶液になると、溶質の粒子は非常に小さくなり、水全体に均一に散らばる。一度均一に拡散した粒子は、重力によって沈んだり一部に集まったりすることなく、そのままの状態を保つ性質がある。そのため、時間が経過してもどこを調べても同じ濃さであり、沈殿も生じない。
問5	答え 1 アンモニア	塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混合して加熱すると、アンモニアが発生します。アンモニアは水に非常に溶けやすい性質を持ち、水に溶けるとアルカリ性を示します。フェノールフタレイン溶液はアルカリ性の水溶液に反応して赤色に変化するため、この実験で確認された気体はアンモニアであると特定できます。
問6	答え 1 水槽の水の中からガラス管を出す。試験管内の温度が下がり圧力が低くなることで、水が逆流して試験管が割れるのを防ぐため。	加熱を止めると試験管内の空気や残った物質の温度が下がり、内部の圧力が急激に減少します。このとき、ガラス管の先が水の中に入ったままだと、外部との圧力差によって水槽の水が吸い上げられ、熱い試験管の中に流れ込む「逆流」が起こります。これによって急激に冷やされた試験管が割れるのを防ぐため、火を消す前に必ずガラス管を水から出しておく必要があります。
問7	答え 1 3.88g	水100gあたりの析出量は、60℃と20℃の溶解度の差から、 $109.2\text{g} - 31.6\text{g} = 77.6\text{g}$ となる。今回の実験で使用している水は5gであるため、水100gの場合と比較して、析出量は $5/100$ 倍（0.05倍）になる。したがって、 $77.6\text{g} \times 0.05 = 3.88\text{g}$ と計算される。
問8	答え 1 硝酸カリウム：温度が下がると溶解度が急激に小さくなるため	冷却による再結晶は、高温時と低温時での溶解度の差が大きい物質に対して有効な手法です。硝酸カリウムのように温度降下に伴って溶解度が大きく減少する物質は、溶けきれなくなった分が結晶として多く析出します。塩化ナトリウムのように差が小さい物質は、冷却よりも溶媒を蒸発させる方法が適しています。

答え合わせ・解説

問1	答え 2 沸点	液体が沸騰して気体に変化するときの一定の温度を沸点といいます。物質の種類によって決まっているため、物質を区別する際の手がかりとして利用されます。
問2	答え 2 砂糖 40g、水 160g	溶液の質量に濃度をかけることで、溶質の質量を求めることができる。 $200\text{g} \times 0.20 = 40\text{g}$ となり、必要な砂糖は40gである。また、溶媒である水の質量は、溶液全体の質量から砂糖の質量を引いて求められるため、 $200\text{g} - 40\text{g} = 160\text{g}$ となる。砂糖40gを160gの水に溶かすことで、合計200gの溶液となる。
問3	答え 1 混合後の体積は 100cm^3 より小さくなり、密度は混合前の質量の和を 100cm^3 で割った値よりも大きくなる	水とエタノールを混合すると、分子同士が互いの隙間に入り込むため、全体の体積は減少します。一方で、混合前後の全体の質量は変化しません。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、分母となる体積が減少することで、算出される密度の値は計算上の値（体積の和で割った値）よりも大きくなります。
問4	答え 3 34.6 cm^3	物質の体積は「質量 ÷ 密度」の式で求められる。与えられた数値を用いて計算すると、 $27.3 \div 0.79 = 34.556\dots$ となる。問題の指示に従い、小数第2位の「5」を四捨五入すると、34.6という数値が得られる。
問5	答え 1 枝付きフラスコの枝の付け根付近の高さ	蒸留の目的は、沸騰して出てきた蒸気を集めることです。そのため、これから枝を通して試験管などの容器へと向かおうとする蒸気の温度を正確に測定する必要があります。液だめを枝の付け根と同じ高さにするすることで、取り出される物質の沸点を確認することができます。
問6	答え 3 出てくる蒸気の温度を測定して留出している物質を確認するため	蒸留では、物質ごとに異なる「沸点」を利用して分離を行います。枝つきフラスコの枝の部分を通り、冷却部へと移動していく蒸気の温度を測ることで、その温度が物質の沸点と一致しているかを確認し、目的の物質が正しく取り出せているかを判断できます。液体そのものの温度ではなく、気体となった物質の温度を測ることが重要です。
問7	答え 1 音を立てて反応し、袋の内側に水滴がつく	水素と酸素の混合気体に点火すると、激しく反応して水（水蒸気）が生成されます。このとき、爆発を伴うような大きな音が出ることがあり、生成された水蒸気が冷えて液体となるため、袋の内側に水滴が観察されます。化学反応式では $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ と表されます。
問8	答え 1 塩化ナトリウム	物質が溶媒に溶ける限界の量は物質の種類や温度によって決まっている。硝酸カリウムやミョウバンは温度が上がると溶解度が急激に増加する性質を持つが、塩化ナトリウムは温度が上がっても溶解度がほとんど変化しないという特有の性質を持っている。
問9	答え 1 物体を水が入ったメスシリンダーに沈め、上昇した水面の目盛りから体積を読み取る	水に溶けない物体の体積は、水を入れたメスシリンダーに完全に沈めたとき、物体が押し上げた水の体積（上昇した水位の差）として求めることができます。
問10	答え 1 密度（質量 ÷ 体積）	物質が何であるかを区別する際に用いられる、単位体積（1立方センチメートル）あたりの質量のことを密度といいます。密度は物質の種類ごとに一定の値を持つため、物質を特定する際に利用されます。求める際は、質量を体積で割る必要があるため、「質量 ÷ 体積」が正しい計算式となります。

問1 ポリエチレンを空气中で燃焼させると、二酸化炭素が発生します。この現象が起こる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2022年 岩手公立入試 類似）

1. ポリエチレンの成分である炭素が、空气中の酸素と結びつくため
2. ポリエチレンが熱によって分解され、内部にたまっていた二酸化炭素が放出されるため
3. ポリエチレンの成分である水素が、空气中の二酸化炭素を吸収するため
4. 空气中の酸素が熱せられることで、二酸化炭素へと変化するため

問2 30度における硝酸カリウムの溶解度は、水100gに対して45gであることがわかっています。30度の水100gが入ったビーカーに30gの硝酸カリウムを入れてよくかき混ぜたとき、溶液の状態について正しく述べたものはどれか選びなさい。（2021年 神奈川公立入試 類似）

1. 硝酸カリウムはすべて溶け、飽和状態には達していない溶液になる
2. 硝酸カリウムはすべて溶け、これ以上溶かすことのできない飽和水溶液になる
3. 硝酸カリウムは溶けきらず、15gが溶け残ってビーカーの底に沈む
4. 硝酸カリウムはすべて溶けるが、溶液全体の質量は100gのままである

問3 アルミニウムは、飲料用の缶や鍋などの調理器具に広く利用されています。金属としてのアルミニウムの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。（2016年 山形公立入試 類似）

1. 密度が小さくて軽量であり、熱伝導性が高いため熱を伝えやすい。
2. 密度が大きくて重く、磁石に引きつけられる性質を持っている。
3. 密度が小さくて軽量であるが、熱を非常に伝えにくい。
4. 密度が大きくて重く、電気を全く通さない性質を持っている。

問4 合成樹脂（プラスチック）の中で、密度が約 1.20g/cm^3 から 1.60g/cm^3 の範囲にあり、消しゴムの主原料としても広く利用されている物質の名称として、最も適切なものはどれですか。（2018年 岐阜公立入試 類似）

1. ポリエチレン
2. ポリスチレン
3. ポリ塩化ビニル
4. ポリエチレンテレフタレート

問5 物体を液体に入れたときの浮き沈みを利用して、その物体の密度を調べる実験について述べたものとして、科学的に正しい説明はどれですか。（2025年 兵庫公立入試 類似）

1. 水に食塩を溶かすと、全体の体積があまり変化しないまま質量が増えるため、液体の密度が大きくなり物体が浮きやすくなる。
2. 水に食塩を溶かすと、液体の体積が急激に増加して密度が小さくなるため、物体との密度差がなくなって浮きやすくなる。
3. 物体が液体に浮くのは、液体の密度よりも物体の密度の方が大きいときであり、食塩はこの物体の密度を下げるために加える。
4. 食塩を水に溶かしていくと、一定量で溶け残りが生じる飽和食塩水になるが、この状態が最も液体の密度が小さく、物体は沈みやすくなる。

問6 物質の状態が変化しても変化しないものについて述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2019年 徳島公立入試 類似）

1. 液体が固体に変化したとき、粒子が規則正しく並ぶようになるため、粒子一つひとつの大きさは小さくなる。
2. 固体が液体に変化したとき、粒子が不規則に動き回るようになるが、粒子全体の数は変わらない。
3. 液体が気体に変化したとき、粒子同士の間隔が広がるため、粒子全体の質量は増加する。
4. 固体が気体に変化したとき、粒子が空間を飛び回るようになるため、粒子の合計の質量は減少する。

問7 物質が温度の変化にともなって、固体、液体、気体とその姿を変える現象を何といいますか。最も適切な名称を答えなさい。

（2016年 山口公立入試 類似）

1. 状態変化
2. 化学変化
3. 熱分解
4. 蒸留

問8 200gの水が入ったビーカーに50gの食塩を加え、完全にかき混ぜて食塩水を作りました。このとき、この食塩水の質量パーセント濃度は何%になりますか。（2021年 石川公立入試 類似）

1. 20%
2. 25%
3. 15%
4. 30%

問9 試験管に入れた物質を加熱したところ、試験管の口付近に液体のしずくが付着しました。この液体が水であることを確かめるための操作と、その際に見られる反応の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。（2017年 佐賀公立入試 類似）

1. 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が赤色（桃色）に変わる。
2. 赤色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が青色に変わる。
3. 青色のリトマス紙を液体につけると、色が赤色に変わる。
4. フェノールフタレイン溶液を液体に滴下すると、色が赤色に変わる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 ポリエチレンの成分である炭素が、空気中の酸素と結びつくため	燃焼とは、物質が酸素と激しく結びついて熱や光を出す化学変化のことです。ポリエチレンは有機物であり、その成分として炭素をふくんでいます。燃焼によってこの炭素が空気中の酸素と化学反応を起こすことで、二酸化炭素（CO ₂ ）が生成されます。
問2	答え 1 硝酸カリウムはすべて溶け、飽和状態には達していない溶液になる	溶解度とは、ある温度の水100gに溶かすことができる溶質の最大量のことです。30度では45gまで溶けるため、30gの硝酸カリウムはすべて溶けきります。最大量（溶解度）まで溶けていない状態の溶液は「不飽和」の状態であり、溶液の質量は溶媒と溶質を足し合わせた130gとなります。
問3	答え 1 密度が小さくて軽量であり、熱伝導性が高いため熱を伝えやすい。	アルミニウムは金属の中でも密度が約2.7g/cm ³ と小さく、鉄（約7.9g/cm ³ ）などと比較して非常に軽量であるという特徴があります。また、熱伝導性が高く熱を効率よく伝えることができるため、素早く加熱する必要がある調理器具や、放熱が必要な機械部品に利用されています。なお、アルミニウムは磁石には引きつけられません。
問4	答え 3 ポリ塩化ビニル	ポリ塩化ビニルは密度が約1.20～1.60g/cm ³ の範囲にあり、水（密度1.00g/cm ³ ）よりも大きいため水に沈む性質があります。また、身近なところでは消しゴムの主原料や水道管、電線の被覆などに使用される合成樹脂です。
問5	答え 1 水に食塩を溶かすと、全体の体積があまり変化しないまま質量が増えるため、液体の密度が大きくなり物体が浮きやすくなる。	物質が液体に浮くか沈むかは、物体と液体の密度の比較で決まります。物体の密度が液体の密度よりも小さい場合に、物体は浮き上がります。純粋な水に食塩を溶かしていくと、水溶液の体積の増加に比べて、溶かした食塩の分だけ質量が大きく増加するため、水溶液の密度は徐々に大きくなっていきます。これを利用して、沈んでいた物体の密度よりも液体の密度を大きくすることで、物体を浮き上がらせることができます。なお、一定量の水に物質が限度まで溶けた状態を飽和溶液と呼び、食塩の場合は飽和食塩水となります。
問6	答え 2 固体が液体に変化したとき、粒子が不規則に動き回るようになるが、粒子全体の数は変わらない。	物質が状態変化を起こすとき、変わるのは粒子の並び方や粒子同士の間隔、運動の激しさだけであり、粒子自体の大きさや数は変化しません。そのため、状態が変化しても物質全体の質量は一定に保たれます。固体から液体への変化では、規則正しい配置が崩れて不規則な動きに変わりますが、粒子の総数は維持されます。
問7	答え 1 状態変化	物質が熱を得たり失ったりすることで、物質そのものの種類は変わらずに、固体・液体・気体の間で行き来する現象を状態変化と呼びます。これは化学変化とは異なり、分子の組み換えは起こりません。
問8	答え 1 20%	質量パーセント濃度を求めるには、溶質である食塩の質量（50g）を、溶液全体の質量（水の質量200g + 食塩の質量50g = 250g）で割る必要があります。式は「 $50 \div 250 \times 100$ 」となり、計算すると20%となります。分母を水の質量のみ（200g）として計算すると25%という誤った数値になるため、必ず溶液全体の質量を用いるのがポイントです。
問9	答え 1 青色の塩化コバルト紙を液体につけると、色が赤色（桃色）に変わる。	水の検出には塩化コバルト紙を用います。乾燥状態の塩化コバルト紙は青色をしていますが、水に触れると反応して赤色（桃色）に変化する性質があります。リトマス紙は液体の液性（酸性・アルカリ性）を調べるためのものであり、水の存在そのものを判定するものではありません。

問1 エタノールを入れた試験管の中に沸騰石を入れ、その試験管を水が入ったビーカーに浸してガスバーナーで加熱する「湯せん」の操作を行いました。このようにエタノールを直接火にかけずに加熱する理由として、最も適切な説明を選びなさい。

(2026年 和歌山公立入試 類似)

- エタノールは非常に燃えやすく引火しやすい性質を持つため、直接火にかけると火災の危険があるから。
- エタノールは沸点が非常に高く、水蒸気の熱を利用しなければ沸騰させることができないから。
- 直接加熱すると試験管内のエタノールの蒸気が爆発し、沸騰石が勢いよく飛び出すのを防ぐため。
- エタノールと水の混合液を作る際、加熱によって両者の密度を均一に保つ必要があるから。

問2 北極や南極などの寒冷な地域では、海水が冷やされて「海氷（流氷）」が作られます。この海水が凝固して氷になる際、氷の性質や周囲の環境について述べたものとして、科学的に正しいものはどれですか。 (2023年 東京公立入試 類似)

- 氷の結晶が成長するときに塩分が排出されるため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも低くなる。
- 塩分は水よりも凍りやすいため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも高くなる。
- 海水が凍る際、塩分も水分子と一緒に規則正しく並ぶため、氷の塩分濃度は海水と変わらない。
- 凝固の際に塩分が化学反応を起こして消失するため、氷の中にはナトリウムイオンが含まれなくなる。

問3 物質が水100gに溶けることができる最大質量のことを溶解度といいます。この溶解度と温度の関係を表したグラフを何と呼びますか。 (2024年 島根公立入試 類似)

- 溶解度曲線
- 状態変化曲線
- 質量パーセント濃度曲線
- 飽和水溶液曲線

問4 有機物であるエタノールを試験管の中で燃焼させ、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、エタノールにはどのような元素が含まれていることがわかりますか。 (2020年 徳島公立入試 類似)

- 炭素
- 窒素
- 銅
- アルミニウム

問5 密度が 1.06g/cm^3 であるプラスチックの「ポリスチレン」を用いた実験について述べたものとして、浮き沈みの結果とその理由が正しく説明されているものはどれですか。 (2020年 鳥取公立入試 類似)

- 水（密度 1.00g/cm^3 ）に浮く。ポリスチレンの密度が水の密度よりも小さいため。
- 飽和食塩水（密度 1.20g/cm^3 ）に浮く。ポリスチレンの密度が飽和食塩水の密度よりも小さいため。
- 水（密度 1.00g/cm^3 ）に沈む。ポリスチレンの密度が水の密度よりも小さいため。
- 飽和食塩水（密度 1.20g/cm^3 ）に沈む。ポリスチレンの密度が飽和食塩水の密度よりも大きいため。

問6 一定の温度で、一定量の水に物質を溶かしていき、それ以上溶かすことができなくなった状態の溶液を何というか、名称を答えなさい。 (2018年 千葉公立入試 類似)

- 飽和溶液
- 不飽和溶液
- コロイド溶液
- 水和物

問7 水上置換法で集めた無色透明の気体が入った試験管に、石灰水を少量入れてよく振った。この気体が二酸化炭素である場合、どのような変化が観察されるか、最も適切な説明を選びなさい。 (2021年 茨城公立入試 類似)

- 液体が白く濁る
- 火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える
- マッチの火を近づけると、音を立てて燃える
- 特有の刺激臭が発生し、リトマス紙が青色に変わる

問8 氷を加熱して水になり、最終的にすべて水蒸気になるまでの温度変化を追跡しました。この過程では、加熱を続けていても温度が変化しない区間が二箇所現れます。二度目に現れる、より高い温度で一定になった区間における物質の状態と、その温度の名称の組み合わせとして正しいものを選択してください。 (2017年 長崎公立入試 類似)

- 液体と気体が共存しており、その温度を沸点という
- 固体と液体が共存しており、その温度を融点という
- すべて気体になっており、その温度を沸点という
- すべて液体になっており、その温度を凝固点という

問9 混合液を加熱したときの加熱時間と温度変化の関係について、沸騰が始まってからの特徴を正しく説明しているものはどれか、次の中から選びなさい。 (2017年 福岡公立入試 類似)

- 沸騰が始まると、加熱を続けても液体の温度は一定に保たれる。
- 沸騰が始まるまでは温度が変化せず、沸騰が始まると直線的に上昇する。
- 沸騰が始まっても温度は上昇し続けるが、沸騰前よりも温度上昇のしかたは緩やかになる。
- 沸騰が始まると温度上昇が止まり、その後一定時間が経過すると再び急激に上昇する。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 エタノールは非常に燃えやすく引火しやすい性質を持つため、直接火にかけると火災の危険があるから。	エタノールは非常に燃えやすく、火を近づけると容易に火がつく「引火性」という性質を持つ有機溶剤です。加熱中に試験管から出てくるエタノールの蒸気がガスバーナーの炎に触れると引火して非常に危険であるため、炎を直接エタノールに近づけないよう、水を入れたビーカーを介して間接的に温める「湯せん」という方法をとります。
問2	答え 1 氷の結晶が成長するときに塩分が排出されるため、できた氷の塩分濃度は元の海水よりも低くなる。	水溶液が凝固して固体になるとき、水分子は互いに結びついて規則正しい結晶構造を作ります。このとき、食塩（塩化ナトリウム）などの不純物は結晶の構造を乱す原因となるため、結晶の外側へと追い出されます。この原理により、海水からできた氷（海水）を溶かした水の塩分濃度は、元の海水よりも大幅に低くなります。
問3	答え 1 溶解度曲線	温度による溶解度の変化をグラフ化したものは溶解度曲線と呼ばれます。一定量の溶媒（水100g）に溶ける溶質の最大質量が、温度の変化とともにどのように変わるかを視覚的に捉えることができます。
問4	答え 1 炭素	石灰水が白く濁ったことは、燃焼によって二酸化炭素が発生したことを示しています。二酸化炭素は、物質に含まれる炭素が空気中の酸素と結びつくことで生じるため、もとの物質に炭素が含まれていたことが証明されます。
問5	答え 2 飽和食塩水（密度 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ）に浮く。ポリスチレンの密度が飽和食塩水の密度よりも小さいため。	物体を液体に入れたとき、物体の密度が液体の密度よりも小さければ浮き、大きければ沈みます。ポリスチレンの密度は $1.06\text{g}/\text{cm}^3$ であるため、水（ $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ ）より大きく沈むことになり、飽和食塩水（ $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ）よりは小さいため浮くことになります。選択肢の中でこの原理と結果が一致しているのは、飽和食塩水に浮く理由を説明したものです。
問6	答え 1 飽和溶液	一定量の水に溶ける物質の最大質量は温度によって決まっており、この限界まで溶質を溶かした状態の溶液を飽和溶液と呼ぶ。この状態にさらに溶質を加えても、それ以上は溶けずに固体として沈殿することになる。
問7	答え 1 液体が白く濁る	二酸化炭素を石灰水に通すと、化学反応によって不溶性の粒子が発生するため、液体が白く濁って見える。線香が激しく燃えるのは酸素、音を立てて燃えるのは水素、刺激臭がありアルカリ性を示すのはアンモニアの特徴であり、二酸化炭素の特定には石灰水の白濁を確認する操作が適している。
問8	答え 1 液体と気体が共存しており、その温度を沸点という	加熱曲線において温度が一定になる部分は、物質の状態が変化している最中です。一度目の一定区間（0度付近）は氷から水へ変化する「融点」であり、二度目の一定区間（100度付近）は水から水蒸気へ変化する「沸点」です。沸点に達している間は、液体が気体に変化し続けているため、液体と気体の両方が存在しています。
問9	答え 3 沸騰が始まっても温度は上昇し続けるが、沸騰前よりも温度上昇のしかたは緩やかになる。	水などの純粋な物質は、沸騰が始まるとすべてが気体になるまで温度が一定に保たれます。しかし、混合液の場合は成分によって沸点が異なるため、沸騰が始まってからも温度が上昇し続けるという特徴があります。このとき、熱エネルギーの一部が液体の状態変化（蒸発）に使われるため、温度上昇の割合は沸騰前に比べて小さくなり、グラフ上では傾きが緩やかな曲線として表されます。