中学理科プリント（過去問類似）
物質の性質 No.5

名前

得点 ／12

1 伝統的な蒸留器である「蘭引（らんびき）」は、下部で発生させた蒸気を、冷水が入った上部の器の底面に当てて液体として回収する仕組みを持っています。この仕組みにおいて、上部の器に冷水を入れる理由として最も適切なものはどれですか。（2022年 長野県公立入試 類似）

① 上昇してきた蒸気から熱を奪い、温度を下げることで液体に戻すため
② 蒸気を一度固体に変化させ、不純物を取り除きやすくするため
③ 蒸気の勢いを強めることで、液体になる速度を速めるため
④ 蒸気に含まれる水分を吸収し、純度の高い物質だけを残すため

2 100gの水に対して、硝酸カリウムは100℃で約244g溶けますが、10℃では約22gしか溶けません。一方、塩化ナトリウムは100℃で約39g、10℃で約36g溶けます。これらの物質のうち、高温の飽和水溶液を冷却して結晶を取り出す操作に適している物質とその理由の組み合わせとして、最も適切なものはどれか選びなさい。（2019年 福井県公立入試 類似）

① 硝酸カリウムは温度による溶解度の変化が大きいため、冷却による再結晶に適している。
② 塩化ナトリウムは水に溶ける量が少ないため、どのような方法を用いても再結晶させることはできない。
③ 塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化が小さいため、冷却による再結晶に適している。
④ 硝酸カリウムは温度による溶解度の変化が大きいため、水を蒸発させる再結晶に適している。

3 20℃における硝酸カリウムの溶解度は水100gあたり31.6gです。硝酸カリウム3.0gをすべて溶かした60℃の水5.0gの水溶液を20℃まで冷却したとき、出てくる固体の質量は何gですか。計算結果の小数第3位を四捨五入して答えなさい。（2026年 宮崎県公立入試 類似）

① 1.42g
② 28.6g
③ 14.2g
④ 1.58g

4 溶解度と温度の関係について述べた文として、正しいものはどれですか。（2014年 佐賀県公立入試 類似）

① 温度が高くなるほど、すべての物質において溶解度は必ず小さくなる。
② 溶解度とは、溶媒100gではなく溶液100gに溶ける溶質の最大量のことである。
③ 物質の種類が異なっても、同じ温度であれば溶解度は必ず同じ値になる。
④ 物質の種類が同じであれば、水の量を2倍にしても溶解度の値は変わらない。

5 水100gに対する物質の溶ける質量を調べると、硝酸カリウムは温度の上昇とともに急激に増加し、塩化ナトリウムは温度が変化してもほとんど変化しないという特徴があります。70℃の水100gにそれぞれの物質を限界まで溶かした後、水溶液の温度を10℃まで下げたとき、観察される結果として正しいものはどれですか。（2025年 大阪府公立入試 類似）

① どちらの物質も温度を下げても、結晶は全く出てこない
② 塩化ナトリウムは大量の結晶が出てくるが、硝酸カリウムはほとんど出てこない
③ どちらの物質も温度変化に関わらず、同じくらいの量の結晶が出てくる
④ 硝酸カリウムは大量の結晶が出てくるが、塩化ナトリウムはほとんど出てこない

6 二酸化炭素を水に溶かしたとき、その水溶液が示す性質と水素イオン指数（pH）の関係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。（2020年 沖縄県公立入試 類似）

① 水素イオン指数（pH）がちょうど7の中性を示す
② 水素イオン指数（pH）が7より小さい酸性を示す
③ 水素イオン指数（pH）が14の強いアルカリ性を示す
④ 水素イオン指数（pH）が7より大きいアルカリ性を示す

7 デンプンは、加熱すると燃えて二酸化炭素を発生させる。このように、炭素を含み、燃焼によって二酸化炭素を発生させる物質の分類名として適切なものはどれか。（2017年 長野県公立入試 類似）

① 単体
② 無機物
③ 有機物
④ 非金属

8 ロウなどの物質が、液体から固体へと状態変化することを何というか。また、一般的に多くの物質において、液体から固体に変化したときの体積の変化として適切なものはどれか。（2026年 山梨県公立入試 類似）

① 現象を融解といい、体積は増加する
② 現象を凝固といい、体積は減少する
③ 現象を融解といい、体積は減少する
④ 現象を凝固といい、体積は増加する

9 枝付きフラスコに入れたエタノールと水の混合物をガスバーナーで加熱し、出てきた蒸気をガラス管に通して、氷水で冷やした試験管内で液体として集める蒸留の実験を行いました。この試験管に溜まった液体の中に水が含まれていることを確かめるための操作と、その際に見られる現象の説明として適切なものはどれですか。（2024年 宮崎県公立入試 類似）

① 青色のリトマス紙を液体につけると、赤色に変わることを確認する
② 乾燥させた青色の塩化コバルト紙を液体につけると、赤色に変わることを確認する
③ pH試験紙を液体につけ、色が変化しないことを確認する
④ 乾燥させた赤色の塩化コバルト紙を液体につけると、青色に変わることを確認する

10 石灰石とうすい塩酸を反応させて二酸化炭素を発生させる際の、物質の性質や反応に関する説明として、誤っているものを選択してください。（2022年 山形県公立入試 類似）

① 発生した気体は水に少し溶け、その水溶液は弱い酸性を示す。
② 石灰石の主成分は、貝殻や卵の殻と同じ炭酸カルシウムである。
③ 石灰石とうすい塩酸の反応では、気体のほかに水と塩化カルシウムが生成される。
④ 発生した気体は空気よりも密度が大きいため、上方置換法で集めるのが効率的である。

11 40℃の水100gが入った3つのビーカーに、ショ糖、塩化ナトリウム、硝酸カリウムをそれぞれ同じ質量ずつ溶かしたところ、すべて溶けて透明な液体になりました。その後、これらの液体の温度を20℃まで下げたところ、硝酸カリウムのビーカーにおいてのみ、溶けきれなくなった物質が固体として現れました。この現象が起きた理由として最も適切な説明を選びなさい。（2024年 岐阜県公立入試 類似）

① 硝酸カリウムは、他の2つの物質に比べて温度による溶解度の変化が大きいため
② 硝酸カリウムは、温度が下がると溶媒である水の質量を減少させる性質があるため
③ ショ糖や塩化ナトリウムは、温度が下がると溶解度が急激に大きくなる性質があるため
④ 20℃における硝酸カリウムの溶解度が、40℃のときよりも大きくなったため

12 ビーカーに入れた液体の物質を冷却して固体に変化させたところ、全体の体積がわずかに減少しました。このとき、物質の質量に変化は見られませんでした。質量が変化しなかった理由として、粒子の観点から最も適切な説明を選びなさい。（2017年 北海道公立入試 類似）

① 粒子が規則正しく並ぶことで密度が上がり、粒子一粒あたりの重さが増加したため。
② 液体が固体に変化する際に、周囲の空気中の粒子がビーカー内に入り込んで質量を補ったため。
③ 粒子の運動がゆるやかになり、粒子一つひとつが占める体積が小さくなったため。
④ 粒子どうしの隙間が狭くなって集まり方は変化したが、物質を構成する粒子の総数が変わっていないため。

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「物質の性質」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.5 物質の性質

正解　／12

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	蒸気が冷たい面に触れると、蒸気が持っていた熱エネルギーが冷水に移動します。このように冷却されることで、物質は気体から液体へと状態変化します。蘭引はこの原理を利用しており、冷水によって常に底面を冷たく保つことで、上昇してきた蒸気を効率よく液体に戻して集めることができる構造になっています。	1 上昇してきた蒸気から熱を奪い、温度を下げることで液体に戻すため
2	冷却によって結晶を取り出すには、高温時と低温時で溶解度の差が大きい必要があります。硝酸カリウムは温度変化によって溶けることができる質量が劇的に変化するため、冷却することで溶けきれなくなった分を多くの結晶として得ることができます。対して、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は、冷却してもわずかな量しか析出しないため、水を蒸発させる方法が一般的です。	1 硝酸カリウムは温度による溶解度の変化が大きいため、冷却による再結晶に適している。
3	20℃の水5.0gに溶ける硝酸カリウムの最大質量は、31.6g × (5.0g / 100g) = 1.58g となります。すでに3.0g溶かしているため、20℃に冷却したときに析出する固体の質量は、3.0g − 1.58g = 1.42g と求められます。	1 1.42g
4	溶解度は「水（溶媒）100gあたり」に溶ける最大量として定義されているため、水の量が増えてもその物質固有の「溶解度」という数値自体は変化しません。また、多くの固体は温度が上がると溶解度が大きくなりますが、物質の種類によってその変化の度合いは決まっています。	4 物質の種類が同じであれば、水の量を2倍にしても溶解度の値は変わらない。
5	温度による溶解度の差が大きい物質（硝酸カリウムなど）は、高温で溶かした後に冷却することで、溶けきれなくなった分を多くの結晶として取り出すことができます。これを再結晶と呼びます。一方で、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は、冷却しても結晶はわずかしか出てきません。	4 硝酸カリウムは大量の結晶が出てくるが、塩化ナトリウムはほとんど出てこない
6	二酸化炭素は一定の水溶性を持っており、水に溶けると化学反応を起こして炭酸になります。この水溶液は酸性を示すため、水素イオン指数（pH）は中性の基準である7よりも小さい値となります。	2 水素イオン指数（pH）が7より小さい酸性を示す
7	炭素をふくみ、燃えて二酸化炭素を出す物質は有機物と定義されます。デンプンや砂糖などは植物がつくり出す代表的な有機物です。一方、食塩や金属のように、炭素をふくまない物質は無機物に分類されます。	3 有機物
8	物質が液体から固体に変わる現象を凝固と呼ぶ。ロウをはじめとする多くの物質では、液体に比べて固体の状態の方が粒子が密に集まるため、状態変化に伴って全体の体積が減少する性質がある。	2 現象を凝固といい、体積は減少する
9	混合物を加熱して沸点の違いによって物質を分離する操作を蒸留と呼びます。この実験で得られた液体に水が含まれているかを確認するには、水特有の反応を示す塩化コバルト紙を使用します。本来は青色である塩化コバルト紙が、液体に触れて赤色に変化すれば、その液体に水が含まれていると判断できます。水は中性の物質であるため、リトマス紙やpH試験紙では水の存在を特定することはできません。	2 乾燥させた青色の塩化コバルト紙を液体につけると、赤色に変わることを確認する
10	二酸化炭素は空気よりも密度が大きいため、集気びんの底に溜まる性質を利用して「下方置換法」で集めるのが適切です。上方置換法は、アンモニアのように空気よりも密度が小さい気体を集める際に用いられる方法です。他の選択肢にある、成分や水溶液の性質、化学反応の結果についてはすべて正しい説明です。	4 発生した気体は空気よりも密度が大きいため、上方置換法で集めるのが効率的である。
11	一定量の溶媒（今回は水100g）に溶けることができる溶質の最大質量を溶解度といいます。一般に固体の物質は、温度が下がると溶解度が小さくなります。特に硝酸カリウムは温度による溶解度の変化が非常に大きいため、40℃で溶けていた量であっても、20℃まで温度が下がると溶解度を上回ってしまい、溶けきれなくなった分が結晶として現れます。塩化ナトリウムなどは温度による溶解度の変化が小さいため、同様の温度変化では結晶が現れにくい性質があります。	1 硝酸カリウムは、他の2つの物質に比べて温度による溶解度の変化が大きいため
12	物質の質量は、そこに含まれる粒子の種類と数によって決まります。液体から固体への状態変化では、粒子の集まり方が変わることで体積が変化（多くの場合、減少）しますが、粒子が消えたり新しく増えたりすることはありません。粒子の総数が変化しないため、全体の質量は保存されます。	4 粒子どうしの隙間が狭くなって集まり方は変化したが、物質を構成する粒子の総数が変わっていないため。

まちがえた問題のメモ