中学理科プリント（過去問類似）
物質の性質 No.14

名前

得点 ／15

1 さまざまな気体のうち、水に溶かしたときにその水溶液がアルカリ性を示す気体として正しいものはどれですか。（2019年 山梨県公立入試 類似）

① アンモニア　② 窒素　③ 二酸化炭素　④ 酸素

2 複数の液体が混ざり合った混合物を加熱し、沸点の違いを利用して目的の物質を気体として取り出し、それを再び冷やして液体にすることで分離する操作を何といいますか。（2016年 静岡県公立入試 類似）

① 再結晶　② ろ過　③ 分留　④ 蒸留

3 2種類の物質が混ざった混合物を熱水に溶かした後、水溶液を冷却して一方の物質を固体として析出させ、ろ紙を使ってこし分ける操作を行いました。このとき得られた「ろ液（ろ紙を通り抜けた液体）」に含まれる成分の説明として最も適切なものはどれですか。（2015年 京都府公立入試 類似）

① どちらの物質もろ紙によって完全に取り除かれているため、溶質を含まない純粋な水である
② 結晶として析出した物質の飽和水溶液になっており、かつ析出しなかった方の溶質も含まれている
③ 析出しなかった方の溶質のみが含まれており、結晶として析出した物質は一切含まれていない
④ 結晶として析出した物質の飽和水溶液ではあるが、析出しなかった方の溶質はろ紙に吸収されている

4 水溶液の性質を調べるために用いられるフェノールフタレイン溶液を、水酸化ナトリウム水溶液に数滴加えたとき、水溶液の色はどのように変化するか、正しいものを選択しなさい。（2019年 福井県公立入試 類似）

① 無色から青色に変化する　② 青色から赤色に変化する　③ 無色から赤色に変化する　④ 黄色から青色に変化する

5 ミョウバンのように、温度によって溶解度が大きく変化する物質において、一度高温の水に溶かしたあと、水溶液を冷却することで再び純粋な結晶として取り出す操作を何といいますか。（2021年 千葉県公立入試 類似）

① 再結晶　② 蒸留　③ 状態変化　④ ろ過

6 物質が固体から液体、あるいは液体から気体へと状態変化するとき、その物質を構成している個々の粒子（原子や分子など）の状態について正しく述べているものはどれですか。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 粒子の大きさは変わらないが、粒子の総数は温度とともに増加する
② 粒子の大きさも粒子の総数も変化しない
③ 粒子の大きさは大きくなるが、粒子の総数は変化しない
④ 粒子の大きさと総数の両方が、状態変化にともなって減少する

7 塩化ナトリウムは、ナトリウムと塩素という複数の元素が結びついてできた純粋な物質です。このように、2種類以上の元素からできている純粋な物質を何といいますか。（2022年 東京都公立入試 類似）

① 単体　② 混合物　③ 化合物　④ 有機物

8 水とエタノールの混合物を加熱し、時間の経過とともに試験管を換えて液体を集める実験において、後半の試験管（加熱温度が100℃付近に達したとき）に集まる液体の特徴として正しいものはどれですか。（2020年 富山県公立入試 類似）

① エタノールの濃度が高くなり、においが強く火を近づけると激しく燃える。
② 水の濃度が低くなり、特有のにおいが強くなるが火を近づけても燃えない。
③ 水の濃度が高くなり、においがほとんどせず火を近づけても燃えない。
④ エタノールの濃度が低くなり、においが強くなるが火を近づけると激しく燃える。

9 溶液に水を加えて希釈し、質量パーセント濃度を調整する際、必要な水の質量を算出する計算の根拠となる考え方として、最も適切なものはどれか。（2017年 奈良県公立入試 類似）

① 希釈の前後で、溶液に含まれる溶質の質量が変化しないこと
② 加える水の質量と、もとの溶液の質量の和が溶質の質量になること
③ 希釈の前後で、溶媒である水の質量が変化しないこと
④ 加える水の質量に関わらず、溶液の密度が一定であること

10 ある一定の温度において、100g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を何といいますか。また、そのときに溶けている物質の質量の値を何といいますか。適切な組み合わせを選びなさい。（2014年 佐賀県公立入試 類似）

① 融解状態で、そのときの質量の値を溶解度という。
② 飽和状態で、そのときの質量の値を密度という。
③ 飽和状態で、そのときの質量の値を溶解度という。
④ 溶液状態で、そのときの質量の値を質量パーセント濃度という。

11 60℃の水100gに硝酸カリウムを109g溶かして作った飽和水溶液を、10℃まで冷やしたところ、硝酸カリウムの結晶が出てきました。10℃での硝酸カリウムの溶解度が22gであるとき、出てきた結晶を除いたあとの水溶液（10℃の飽和水溶液）の質量パーセント濃度として適切なものはどれですか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。（2021年 長崎県公立入試 類似）

① 12%　② 22%　③ 18%　④ 8%

12 質量が35gの金属球を、50.0cm³の水が入ったメスシリンダーの中に静かに沈めたところ、水面が55.0cm³の目盛りまで上昇しました。この金属球の密度として正しい数値と単位の組み合わせを選びなさい。（2021年 沖縄県公立入試 類似）

① 7.0g/cm³　② 175.0g/cm³　③ 35.0g/cm³　④ 5.0g/cm³

13 温度が下がるにつれて溶解度が急激に減少する物質を用いて、熱い水溶液から効率よく結晶を取り出すには、どのような操作を行うのが最も適切ですか。（2018年 福島県公立入試 類似）

① 水溶液の温度をゆっくり下げる　② 水溶液にさらに溶媒を加える　③ 水溶液を激しく振り混ぜる　④ 水溶液を加熱して沸騰させる

14 ビーカーの底に溶質が溶け残っている飽和水溶液があるとき、温度を一定に保ったまま、このビーカーに水を少量加えた場合に起こる現象として正しい説明はどれか、選びなさい。（2024年 北海道公立入試 類似）

① 溶媒が増えると溶質が沈殿しやすくなるため、溶け残りの量が増加する。
② すでに飽和しているため、溶媒の量が増えても溶け残りの量は変化しない。
③ 水を加えることで水溶液の濃度が一時的に上昇し、溶け残りが結晶化する。
④ 溶媒の量が増えるため、溶け残っていた固体の一部または全部が溶ける。

15 体積が15立方センチメートル、密度が1.2g/立方センチメートルのしょうゆがある。このしょうゆを加熱して水分を蒸発させたところ、2.5gの食塩が得られた。このしょうゆに含まれる食塩の質量パーセント濃度を求め、小数第2位を四捨五入して答えなさい。（2023年 奈良公立入試 類似）

① 13.9%　② 20.8%　③ 13.8%　④ 16.7%

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.14 物質の性質

正解 ／15

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 ▼ここで折る	答え
1	アンモニアは非常に水に溶けやすい性質を持ち、水に溶けるとアンモニア水となってアルカリ性を示します。これに対し、窒素、酸素、水素は水溶液になっても中性であり、二酸化炭素は水に溶けると炭酸となって弱い酸性を示します。	1 アンモニア
2	沸点の低い物質が先に気体となり、その蒸気を冷却して再び液体に戻すことで、混合物から特定の成分を取り出すことができます。この一連の操作を蒸留と呼び、化学実験において物質を精製・分離する際の基本的な手法として用いられます。	4 蒸留
3	再結晶の操作において、冷却によって結晶が析出した後の水溶液（ろ液）は、その温度における溶解度の限界まで物質が溶けている「飽和水溶液」の状態です。そのため、結晶として出てきた物質も、溶けきれなかった分が取り除かれただけで、液中には溶解度分だけ残っています。また、結晶として析出しなかったもう一方の溶質は、そのまま液中に溶け込んだ状態でろ過されるため、ろ液には両方の溶質が含まれることになります。	2 結晶として析出した物質の飽和水溶液になっており、かつ析出しなかった方の溶質も含まれている
4	フェノールフタレイン溶液は、水溶液がアルカリ性である場合にのみ反応して赤色を示す指示薬です。水酸化ナトリウム水溶液は強いアルカリ性を示すため、無色から赤色へと変化します。酸性や中性の水溶液では無色のまま変化しません。青色に変化するのはBTB溶液などの特徴であり、混同しないよう注意が必要です。	3 無色から赤色に変化する
5	物質がそれ以上溶けることのできない限界まで溶けている状態を飽和といい、その時の溶質の質量を溶解度といいます。温度が下がると溶解度が小さくなる性質を利用して、一度溶かした物質を再び固体として出現させる操作を「再結晶」と呼びます。これは混合物から特定の物質を精製する際によく用いられる手法です。	1 再結晶
6	状態変化が起こっても、その物質を構成している粒子そのものが変化したり、新しく生まれたり消えたりすることはありません。したがって、粒子の大きさや粒子の総数は常に一定に保たれます。変化するのは、粒子どうしの間隔や、粒子の運動の激しさだけです。	2 粒子の大きさも粒子の総数も変化しない
7	複数の元素から構成される純粋な物質は化合物と呼ばれます。1種類の元素のみで構成される単体や、複数の物質が混じり合った混合物と区別することが重要です。塩化ナトリウムは、化学式NaClで表される代表的な化合物の一つです。	3 化合物
8	混合物の加熱を続けると、まず沸点の低いエタノールが先に多く留出して減少していきます。温度が上昇し、水の沸点である100℃に近づく頃には、蒸留されて出てくる成分のほとんどが水になります。したがって、後半に集めた試験管の液体は水の濃度が非常に高いため、エタノール特有のにおいや引火性はほとんど見られなくなります。	3 水の濃度が高くなり、においがほとんどせず火を近づけても燃えない。
9	希釈とは、溶液に溶媒（水など）を加える操作であり、溶けている物質（溶質）を新しく加えたり取り除いたりする操作ではない。そのため、水溶液全体の質量や溶媒の質量は増加するが、溶質の質量そのものは希釈の前後で一定に保たれる。この「溶質の質量が変わらない」という原理を利用することで、濃度調整に必要な計算を行うことができる。塩酸の場合であれば、水溶液中の塩化水素の質量が変化しないことに着目する。	1 希釈の前後で、溶液に含まれる溶質の質量が変化しないこと
10	物質が限界まで溶けている状態を飽和と呼び、その限界の量を溶解度と呼びます。溶解度は物質の種類や水の温度によって決まった値をとるため、物質を識別する手がかりにもなります。	3 飽和状態で、そのときの質量の値を溶解度という。
11	10℃まで冷却して結晶が析出した後の水溶液は、10℃における飽和水溶液になっています。10℃の水100gには最大で22gの硝酸カリウムが溶けるため、溶液全体の質量は 100 + 22 = 122g となります。このときの質量パーセント濃度は (22 ÷ 122) × 100 = 18.03... となり、小数第1位を四捨五入すると18%になります。	3 18%
12	物質の密度は、その物質の質量を体積で割ることで求められます。メスシリンダーの水位が50.0cm³から55.0cm³に上昇したことから、金属球の体積は5.0cm³であることがわかります。この体積と質量35gを用いて、35 ÷ 5 の計算を行うと、1立方センチメートルあたりの質量（グラム毎立方センチメートル）は7.0g/cm³となります。	1 7.0g/cm³
13	温度による溶解度の差が大きい物質の場合、高温で溶かした飽和水溶液の温度を下げることで、溶けきれなくなった分を結晶として析出させることができます。これは冷却による再結晶の原理に基づいています。	1 水溶液の温度をゆっくり下げる
14	物質が溶媒に溶けることができる限界の量は、溶媒の量に比例します。温度が一定であれば、溶媒である水の量が増えることで、その分だけ追加で溶質が溶けることができるようになります。したがって、溶け残っていた固体は新たに加えられた水に溶け始め、その量は減少します。	4 溶媒の量が増えるため、溶け残っていた固体の一部または全部が溶ける。
15	質量パーセント濃度を求めるためには、まず溶液全体の質量を算出する必要がある。溶液の質量は「体積 × 密度」で求められるため、15立方センチメートル × 1.2g/立方センチメートル = 18gとなる。次に、公式「（溶質の質量 ÷ 溶液の質量）× 100」にあてはめると、（2.5g ÷ 18g）× 100 = 13.888... となる。小数第2位を四捨五入すると、13.9%となる。分母を体積のまま計算して（2.5 ÷ 15）× 100 = 16.7%としないよう注意が必要である。	1 13.9%