中学理科プリント（過去問類似）
物質の性質 No.16

名前

得点 ／15

1 実験室で乾燥した空気を500cm³用意しました。この空気の中に含まれる窒素の体積は、およそ何cm³であると考えられますか。（2023年栃木県公立入試 類似）

① 約210cm³　② 約390cm³　③ 約450cm³　④ 約105cm³

2 二酸化炭素の密度と水への溶けやすさを考慮したとき、試験管に気体を集める方法として最も適切な説明はどれですか。（2025年 奈良県公立入試 類似）

① 空気よりも密度が小さく水に溶けないため、上方置換法または水上置換法で集める
② 空気よりも密度が大きく水に少し溶けるため、下方置換法または水上置換法で集める
③ 空気よりも密度が大きく水に溶けないため、水上置換法のみで集める
④ 空気よりも密度が小さく水に非常によく溶けるため、上方置換法で集める

3 気体を発生させるための物質の組み合わせのうち、酸素を発生させるために用いるものとして適切なものはどれですか。（2021年 福岡県公立入試 類似）

① 石灰石とうすい塩酸　② 二酸化マンガンと過酸化水素水　③ 亜鉛とうすい硫酸　④ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム

4 赤ワインを加熱して蒸留を行う実験において、複数の試験管を用意し、出てきた液体を順番に集めました。最初に集まった試験管の液体と、最後の方に集まった試験管の液体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。（2015年 千葉県公立入試 類似）

① 最初に集まる液体は純粋な水であり、加熱を続けるほどエタノールの割合が増えていく。
② 最初から最後までエタノールと水は一定の割合で蒸発するため、液体の性質に変化はない。
③ 後に集まった液体の方がアルコールのにおいが強く、火を近づけると燃えやすい。
④ 最初に集まった液体の方がアルコールのにおいが強く、火を近づけると燃えやすい。

5 物質の種類を特定する際の手がかりとなる「密度」の定義として、最も適切な説明はどれですか。（2019年 埼玉県公立入試 類似）

① 物質の体積をその質量で割った、単位質量あたりの体積
② 物質の質量をその体積で割った、単位体積あたりの質量
③ 物質の底面積に高さをかけた、空間的な大きさ
④ 物質の質量にその体積をかけた、物質全体の量

6 60℃の水100gに塩化ナトリウムを45.0g入れたところ、溶けきらずに一部が底に残りました。60℃における塩化ナトリウムの溶解度（100gの水に溶ける最大質量）が37.1gであるとき、残った塩化ナトリウムをすべて溶かすために追加で必要となる水の最小量は何gですか。小数第2位を四捨五入して答えなさい。（2019年 秋田県公立入試 類似）

① 約7.9g　② 約37.1g　③ 約12.1g　④ 約21.3g

7 あるプラスチックの破片について、電子天秤で質量を測定したところ36.0gであり、水を入れたメスシリンダーに沈めて体積を測定したところ24.0cm³でした。このプラスチックの密度と、その数値から推測される物質名の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2018年 岐阜県公立入試類似）

① 密度が1.50g/cm³であり、物質はポリスチレンである
② 密度が0.67g/cm³であり、物質はポリ塩化ビニルである
③ 密度が0.67g/cm³であり、物質はポリエチレンである
④ 密度が1.50g/cm³であり、物質はポリ塩化ビニルである

8 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 （溶質の質量 ÷ 溶媒の質量）×100　③ （溶質の質量 ÷ 溶液の質量）×100　④ （溶液の質量 ÷ 溶質の質量）×100

9 二酸化炭素が水に溶けたときに示す、水溶液の液性として最も適切なものはどれですか。（2022年 宮城県公立入試 類似）

① 酸性　② 中性　③ 強アルカリ性　④ アルカリ性

10 炭酸水素ナトリウムの熱分解実験において、加熱する試験管の口を、試験管の底よりもわずかに下げて固定して実験を行いました。このように装置を組み立てる理由として、正しい説明はどれですか。（2015年 富山県公立入試 類似）

① 反応によって生じた液体が加熱部分に流れて、試験管が割れるのを防ぐため
② 発生した気体は空気よりも密度が大きいため、試験管の外に排出しやすくするため
③ 試験管内の空気をあらかじめ追い出し、気体の純度を高めるため
④ 加熱によって生じる固体の物質が試験管の口に詰まり、破裂するのを防ぐため

11 物質の種類を特定するために、上皿天秤を用いて質量を、メスシリンダーを用いて体積を測定した。このとき、測定した値から算出される「単位体積あたりの質量」の名称と、その性質について説明したものとして正しいものを選びなさい。（2019年 富山県公立入試 類似）

① 名称は密度であり、同じ物質であれば質量が大きくなるほどその値も大きくなる。
② 名称は質量保存といい、形や状態が変化してもその値は変化しない。
③ 名称は体積といい、液体の温度によって変化しないため物質の特定に利用できる。
④ 名称は密度であり、物質の種類によって決まった値をもつため、物質を特定する手がかりになる。

12 60℃の水にミョウバンを溶かし、飽和状態になる直前の水溶液を作りました。この水溶液をゆっくりと20℃まで冷却していくとき、水に溶けているミョウバンの質量の変化を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2017年 高知県公立入試 類似）

① 冷却の全過程において、水に溶けているミョウバンの質量が変化することはない。
② 冷却を開始した直後から、温度の低下に比例して溶けている質量は減少し続ける。
③ 溶解度曲線に達するまでは溶けている質量は増加し、それより温度が下がると一定になる。
④ 溶解度曲線に達するまでは溶けている質量は一定のままで、それより温度が下がると減少する。

13 水とエタノールの混合物を一定の火力で加熱し、時間と温度の変化を記録した。加熱開始から数分が経過し、温度上昇の傾きが変化して液体内部から気泡が発生し始めたとき、混合物の温度の状態について述べたものとして正しいものはどれか。（2022年 長野県公立入試 類似）

① 沸騰が始まっても、温度は一定にならずに上がり続ける
② 沸騰が始まった瞬間に、温度の上昇は止まり一定になる
③ 沸騰が始まると、加熱を続けても温度上昇の傾きは全く変化しない
④ 沸騰が始まると、液体の状態変化に熱が使われるため温度が下がる

14 液体が気体に変化した際、質量は変わらないにもかかわらず、体積が非常に大きくなる理由として、分子の様子を正しく説明しているものはどれですか。（2022年 大阪府公立入試 類似）

① 物質を構成する分子一つひとつが加熱によって膨張し、大きくなるため
② 液体から気体に変化する過程で、分子の総数が増加するため
③ 分子が互いに結びついて大きな集団を作るため
④ 分子どうしの間隔が大きく広がり、空間が大きくなるため

15 溶液の濃さを表す「質量パーセント濃度」を求める際、分母となる「溶液の質量」の正しい算出方法はどれですか。（2020年 山口公立入試 類似）

① 溶媒の質量そのもの　② 溶質の質量と溶媒の質量の和　③ 溶媒の質量から溶質の質量を引いた差　④ 溶質の質量を溶媒の質量で割った値

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.16 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	大気中に含まれる窒素の割合は体積比で約78%です。空気500cm³に対して、窒素の体積は 500 × 0.78 = 390 と計算できるため、約390cm³が含まれていることになります。	2 約390cm³
2	二酸化炭素は空気の平均的な密度よりも大きいため、容器の底に溜める下方置換法で集めることができます。また、水に少し溶ける性質はあるものの、溶けすぎることはないため、気体が溜まったことを視覚的に確認しやすい水上置換法で集めることも一般的です。アンモニアのように極めて水に溶けやすく軽い気体では上方置換法が用いられます。	2 空気よりも密度が大きく水に少し溶けるため、下方置換法または水上置換法で集める
3	物質の組み合わせによって発生する気体は異なります。二酸化マンガンと過酸化水素水の組み合わせでは酸素が発生し、石灰石と塩酸では二酸化炭素、亜鉛と硫酸では水素、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを加熱した場合にはアンモニアが発生します。	2 二酸化マンガンと過酸化水素水
4	エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点（100℃）よりも低いため、加熱を始めると先にエタノールが多く蒸発します。そのため、最初に集められた試験管にはエタノールが高い濃度で含まれており、アルコールのにおいが強く、火をつけると燃えるという性質を示します。加熱を続けるにつれて、次第に蒸発する水の割合が増えていくため、後から集めた液体ほどアルコールの性質は弱くなります。	4 最初に集まった液体の方がアルコールのにおいが強く、火を近づけると燃えやすい。
5	密度は「単位体積（1立方センチメートル）あたりの質量」を指す。物質ごとに決まった値を持つため、密度を調べることでその物質が何であるかを推定することができる。計算式は「密度＝質量÷体積」で表される。	2 物質の質量をその体積で割った、単位体積あたりの質量
6	60℃の水100gに溶ける塩化ナトリウムの限界（溶解度）は37.1gであるため、45.0g加えたときには 45.0 - 37.1 = 7.9g の溶け残りが発生する。溶解度の定義に基づき、「溶媒である水」と「溶ける溶質」の質量は比例関係にあるため、水100gで37.1g溶けるのであれば、7.9gの溶け残りを溶かすのに必要な水の量をx（g）とすると、37.1 : 100 = 7.9 : x という比例式が成り立つ。これを解くと x = 790 ÷ 37.1 = 21.29... となり、小数第2位を四捨五入すると21.3gとなる。	4 約21.3g
7	密度は「質量 ÷ 体積」の式で求められます。今回の測定値に基づくと、36.0[g] ÷ 24.0[cm³] = 1.50[g/cm³] となります。ポリ塩化ビニルの密度は約1.20〜1.60g/cm³の範囲にあるため、この物質はポリ塩化ビニルであると判断できます。なお、ポリエチレンやポリスチレンはこれよりも密度が小さいため不適切です。	4 密度が1.50g/cm³であり、物質はポリ塩化ビニルである
8	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。	3 （溶質の質量 ÷ 溶液の質量）× 100
9	二酸化炭素は水にわずかに溶ける性質を持っており、溶けると炭酸という物質になります。この炭酸の影響により、水溶液は弱い酸性を示します。	1 酸性
10	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素とともに水が発生し、試験管の口付近で冷やされて液体になります。この液体が、加熱されている高温の試験管の底の方へ流れてしまうと、急激な温度変化によって試験管が割れる恐れがあります。これを防ぐために、あらかじめ試験管の口を下げておくという安全上の配慮が必要です。	1 反応によって生じた液体が加熱部分に流れて、試験管が割れるのを防ぐため
11	物質の単位体積あたりの質量を密度と呼ぶ。密度は物質の種類ごとに固有の値をもつため、未知の物質であっても質量と体積を測定して密度を計算し、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特定することができる。	4 名称は密度であり、物質の種類によって決まった値をもつため、物質を特定する手がかりになる。
12	水溶液を冷却する際、その温度における溶解度（水100gに溶けることができる最大量）を下回っている間は、溶質はすべて溶けた状態を維持するため、溶けている質量は一定となります。しかし、温度が下がり溶解度曲線に到達して水溶液が飽和状態になると、それ以上の冷却によって溶解度が減少するため、溶けきれなくなった分が結晶として現れます。その結果、水の中に溶けている溶質の質量は、温度低下に伴う溶解度の減少に合わせて少なくなっていきます。	4 溶解度曲線に達するまでは溶けている質量は一定のままで、それより温度が下がると減少する。
13	純粋な物質であれば沸騰中の温度（沸点）は一定に保たれますが、混合物の場合は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。これは、沸点の低い物質が先に気体となって出ていくことで、残った液体の成分比率が変化し続けるために起こります。加熱時間と温度の関係をみると、沸騰開始のタイミングで温度上昇の傾きが緩やかになる変化が見られます。	1 沸騰が始まっても、温度は一定にならずに上がり続ける
14	物質が液体から気体になるとき、分子自体が大きくなったり数が増えたりすることはありません。液体では密に集まっていた分子が、加熱によって運動が激しくなり、分子どうしの間隔が非常に大きくなって容器全体に広がろうとすることで、物質全体の体積が増加します。	4 分子どうしの間隔が大きく広がり、空間が大きくなるため
15	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算出したものです。溶液とは、溶ける物質である「溶質」と、溶かしている液体である「溶媒」を合わせたものを指すため、分母は必ず溶質と溶媒の合計質量にする必要があります。	2 溶質の質量と溶媒の質量の和