# 中学理科プリント（過去問類似）
## 物質の性質 No.20

名前

得点 ／15

**1** 質量パーセント濃度が0%の純水が入ったビーカーに、エタノールを少しずつ加えてかき混ぜ、質量パーセント濃度を徐々に高くしていく実験を行った。このときの溶液の密度の変化について、観察される結果として適切なものはどれか。（2019年 広島県公立入試 類似）

① 密度は1.0g/cm³から始まり、エタノールの濃度が高まるにつれて数値が大きくなっていく。
② 密度は0.8g/cm³から始まり、エタノールの濃度が高まるにつれて数値が大きくなっていく。
③ 密度は1.0g/cm³から始まり、エタノールの濃度が高まるにつれて数値が小さくなっていく。
④ 密度は常に0.8g/cm³のままであり、エタノールの濃度を変化させても数値は変わらない。

**2** 鉄は用途に応じて、炭素などの他の元素を混ぜることで性質を変化させて利用されます。このように、金属に他の物質を混ぜ合わせて、硬度やさびにくさを改良した物質を総称して何と呼びますか。（2016年 山形県公立入試 類似）

① 有機物　② 純物質　③ 合金　④ 酸化物

**3** 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をするとき、その物質全体の質量はどのように変化するか。最も適切な説明を選びなさい。（2016年 山形県公立入試 類似）

① 粒子が熱によって膨張して大きくなるため、質量は増加する
② 粒子の運動が激しくなるため、質量はわずかに増加する
③ 粒子どうしの間隔が広がるため、質量はわずかに減少する
④ 粒子の種類や数そのものは変化しないため、質量は変化しない

**4** 二酸化炭素を水に溶かしたとき、その水溶液が特定の液性を示す理由を説明したものとして適切なものはどれですか。（2018年 山形県公立入試 類似）

① 二酸化炭素が水中の水素イオンを減少させ、水溶液がアルカリ性になるため
② 二酸化炭素は水に全く溶けないため、水溶液の液性は中性のままであるため
③ 二酸化炭素が水と反応して炭酸が生じ、水溶液が酸性になるため
④ 二酸化炭素が空気より密度が大きく、水中の酸素を追い出すため

**5** 水（融点0度、沸点100度）とエタノール（融点マイナス114度、沸点78度）の混合物を加熱し、温度が90度に達したときのそれぞれの物質の状態の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2014年 埼玉県公立入試 類似）

① 水もエタノールも、ともに液体である
② 水もエタノールも、ともに気体である
③ 水は液体であり、エタノールは気体である
④ 水は気体であり、エタノールは液体である

**6** 液体どうしの混合物を加熱し、沸点の違いを利用して成分を分離する操作を何といいますか。正しい名称を答えなさい。（2019年 広島県公立入試 類似）

① 蒸留（じょうりゅう）　② 昇華（しょうか）　③ 再結晶（さいけっしょう）　④ ろ過（ろか）

**7** 物質が「液体」の状態であるのは、その物質の温度が融点より高く、かつ沸点より低いときです。4つの物質ア～エのうち、室温（20度）において液体であるものの組み合わせとして正しいものを選びなさい。なお、各物質の融点と沸点は次の通りです。物質ア（融点マイナス218度、沸点マイナス183度）、物質イ（融点マイナス115度、沸点78度）、物質ウ（融点マイナス39度、沸点357度）、物質エ（融点63度、沸点360度）。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）

① 物質アと物質イ　② 物質アと物質エ　③ 物質ウと物質エ　④ 物質イと物質ウ

**8** 27.0度における物質Bの溶解度は36.0g（水100gに溶ける最大の質量）です。質量パーセント濃度10パーセントの物質Bの水溶液200gを、27.0度において飽和水溶液にするためには、あと何gの物質Bを加えて溶かす必要がありますか。最も適切な数値を選びなさい。（2016年 千葉県公立入試類似）

① 72.0g　② 52.0g　③ 64.8g　④ 44.8g

**9** 30%の塩酸10gに水を加えて希釈し、5%の塩酸を作りたいと考えています。このとき、加える水の質量は何gですか。（2020年 福井県公立入試 類似）

① 60g　② 30g　③ 150g　④ 50g

**10** 水溶液において、水などの液体に溶けている物質のことを何といいますか。その名称を答えなさい。（2024年 鳥取県公立入試 類似）

① 溶液　② 溶質　③ 溶媒　④ 溶解度

**11** 物質が固体、液体、気体の三つの状態の間で変化する際の原理について、温度との関係を述べたものとして正しいものを選びなさい。（2018年三重県公立入試 類似）

① 一般に、温度が上がるにつれて物質は固体から液体、液体から気体へと変化する
② 物質が気体から液体に変化するとき、周囲から大量の熱を吸収して温度を下げる
③ 温度が変化しても、物質の状態が変わるだけで体積が変化することはない
④ 固体から液体に変化する際、物質を構成する原子の組み合わせが変化する

**12** 質量がすべて同じである3種類の金属の塊があります。50.0cm³の水が入ったメスシリンダーにそれぞれの金属を静かに沈めたところ、水面の目盛りは、金属Aを入れたときは52.5cm³、金属Bを入れたときは55.0cm³、金属Cを入れたときは60.0cm³になりました。この3種類の金属の中で、密度が最も大きいものはどれですか。（2020年 北海道公立入試 類似）

① すべての金属の密度は等しい　② 金属A　③ 金属C　④ 金属B

**13** 石灰岩にうすい塩酸を加えると二酸化炭素が発生するのは、石灰岩に含まれる特定の化学物質が塩酸と反応するためです。石灰岩の主成分であるこの物質の名称を答えなさい。（2023年 佐賀県公立入試 類似）

① 水酸化カルシウム　② 炭酸カルシウム　③ 硫酸カルシウム　④ 酸化カルシウム

**14** 純粋な物質を一定の火力で加熱し続けたとき、固体が液体に変化している間は温度が一定に保たれます。パルミチン酸の質量を増やして実験を行った場合に、この温度が一定に保たれる時間が長くなる理由として、最も適切な説明はどれですか。（2023年 群馬県公立入試 類似）

① 物質全体を液体に変化させるために必要な熱量が増えるため
② 物質の質量が増えることで融点が高くなるため
③ 質量が増えると熱の伝わり方が遅くなり、融点に達するまで時間がかかるため
④ 質量を増やすと物質の密度が大きくなり、温度が上がりにくくなるため

**15** 物質を高い温度の水に溶かして飽和水溶液をつくり、それを冷却することで、温度による溶解度の差を利用して再び固体として取り出す操作を何といいますか。（2021年 京都府公立入試 類似）

① ろ過　② 蒸留　③ 蒸発乾固　④ 再結晶

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.20 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 | 濃度0%、すなわち純水の密度は1.0g/cm³である。エタノールは水よりも密度が小さいため、エタノールが混合されるほど溶液の密度は1.0g/cm³よりも低い値へと変化する。質量パーセント濃度が80%程度まで高まると、密度は0.8g/cm³に近い値まで減少する。 | 3 密度は1.0g/cm³から始まり、エタノールの濃度が高まるにつれて数値が小さくなっていく。 |
| 2 | 金属に他の金属や非金属を混ぜ合わせたものを合金と呼びます。鉄に炭素を数%加えた「鋼（はがね）」や、クロムなどを混ぜてさびにくくした「ステンレス鋼」などは代表的な合金であり、目的の強度や用途に合わせて性質を調整して利用されています。 | 3 合金 |
| 3 | 状態変化が起こっても、その物質を構成している原子などの粒子の種類や数は不変です。質量は物質に含まれる粒子の総量によって決まるため、粒子の並び方や間隔が変わるだけの状態変化においては、全体の質量が保たれます。 | 4 粒子の種類や数そのものは変化しないため、質量は変化しない |
| 4 | 二酸化炭素が水に溶けると、化学反応によって炭酸（H2CO3）が生成されます。この炭酸が水溶液中で水素イオンを放出するため、水溶液は酸性を示します。この性質は、BTB溶液が黄色に変化することによって確認することができます。なお、炭酸水は弱い酸性であるため、身近な飲料などにも利用されています。 | 3 二酸化炭素が水と反応して炭酸が生じ、水溶液が酸性になるため |
| 5 | 90度という温度をそれぞれの物質の融点・沸点と比較します。水にとって90度は融点（0度）より高く沸点（100度）より低いため、状態は液体です。一方、エタノールにとって90度は沸点（78度）を超えているため、状態は気体となります。物質ごとに沸点が異なるため、特定の温度において異なる状態をとることがあります。 | 3 水は液体であり、エタノールは気体である |
| 6 | 液体を加熱して蒸気にし、その蒸気を冷やして再び液体として取り出すことで、物質を純化したり分離したりする操作を蒸留と呼びます。これは物質ごとに固有の沸点を持っていることを利用した手法であり、水とエタノールの分離などに広く用いられます。 | 1 蒸留（じょうりゅう） |
| 7 | 物質が液体で存在するのは、温度が融点（固体が溶け始める温度）と沸点（液体が沸騰し始める温度）の間にあるときです。20度という温度において、物質アは沸点のマイナス183度を超えているため「気体」、物質エは融点の63度に達していないため「固体」です。これに対し、物質イ（範囲：マイナス115度～78度）と物質ウ（範囲：マイナス39度～357度）は、20度が融点と沸点の間に位置するため、どちらも液体となります。 | 4 物質イと物質ウ |
| 8 | まず、現在の溶液に含まれる溶媒（水）の質量を特定します。溶液200gのうち濃度が10パーセントなので、溶質は20g、溶媒は180gです。次に、この溶媒180gに溶ける物質Bの限界量を計算します。水100gに36.0g溶けるので、水180gには 36.0g × (180/100) = 64.8g まで溶かすことができます。既に20gの物質Bが溶けているため、追加で必要な量は 64.8g − 20g = 44.8g となります。 | 4 44.8g |
| 9 | 希釈の前後で溶質の質量は変化しません。まず、30%の塩酸10gに含まれる溶質（塩化水素）の質量を計算すると、10g × 0.3 = 3g となります。次に、この3gの溶質を含んだ状態で5%の濃度になる溶液の全質量を求めます。3g ÷ 0.05 = 60g となり、これが希釈後の溶液の全質量です。加える水の量は、希釈後の溶液の全質量（60g）から希釈前の塩酸の質量（10g）を引くことで求められるため、60g - 10g = 50g となります。 | 4 50g |
| 10 | 液体に物質が溶けているとき、溶かしている液体（水など）を溶媒、溶けている物質を溶質、溶媒と溶質が均一に混ざり合った全体を溶液と呼びます。水が溶媒である溶液を特に水溶液といいます。 | 2 溶質 |
| 11 | 物質の状態は温度（熱エネルギー）によって決まる。温度が高くなると粒子の運動が活発になり、粒子どうしの結びつきを振り切って、固体から液体、さらには気体へと変化する。この過程は物理的な変化であり、原子の組み合わせが変化して別の物質になる化学変化とは根本的に異なる原理に基づいている。 | 1 一般に、温度が上がるにつれて物質は固体から液体、液体から気体へと変化する |
| 12 | 密度は単位体積あたりの質量を表し、「質量 ÷ 体積」という式で求めることができます。この問題ではすべての金属の質量が等しいため、体積が小さければ小さいほど密度は大きくなります。メスシリンダーに入れた金属の体積は、上昇した水面の分量で決まるため、金属Aは2.5cm³、金属Bは5.0cm³、金属Cは10.0cm³となります。したがって、最も体積が小さい金属Aの密度が最大となります。 | 2 金属A |
| 13 | 石灰岩や大理石、貝殻などは炭酸カルシウムを主成分としています。炭酸カルシウムに塩酸を加えると、化学反応によって二酸化炭素、水、塩化カルシウムが生成されます。物質の成分と反応の原理を理解しておくことが重要です。 | 2 炭酸カルシウム |
| 14 | 状態変化が起きている間、外部から加えられた熱エネルギーはすべて状態変化のために使われるため、温度は一定に保たれます。物質の質量が大きくなれば、その分だけ状態変化を完了させるのに必要な総熱量が増えるため、結果として温度が一定である時間は長くなります。 | 1 物質全体を液体に変化させるために必要な熱量が増えるため |
| 15 | 高い温度で溶かした物質の飽和水溶液を冷却すると、温度が下がるにつれて溶解度が小さくなるため、溶けきれなくなった分が再び固体として現れます。この現象や操作を再結晶と呼び、不純物を含まない純粋な物質を得るために利用されます。 | 4 再結晶 |