

中学理科プリント（過去問類似）

物質の性質

名前

得点

/10

問1 水とエタノールの混合物を加熱して蒸留を行うとき、加熱を始めてから最初の方に出てくる液体にはエタノールが多く含まれています。このように蒸留によって成分を分けることができるのは、物質が持つどのような性質の違いに基づいていますか。

(2020年 大分公立入試 類似)

1. 水に溶ける物質の量の違い（溶解度の違い） 2. 物質が沸騰して気体になるときの温度の違い（沸点の違い） 3. 物質の混ざり合っている粒子の大きさの違い 4. 一定の体積あたりの質量の違い（密度の違い）

問2 蒸留という操作によって、複数の物質が混ざり合った液体をそれぞれの成分に分離することができるのは、物質が持つどのような性質の違いを利用しているからですか。

(2022年 長野公立入試 類似)

1. 沸点 2. 融点 3. 密度 4. 溶解度

問3 純粋な液体を加熱する実験において、液体の温度が上昇し、やがて沸騰が始まりました。沸騰している最中の物質の状態と温度の関係について、正しい記述を選びなさい。

(2018年 京都公立入試 類似)

1. 液体と気体が共存しており、温度は沸点で一定に保たれている。 2. すべて気体になっており、加熱時間とともに温度が上昇している。 3. すべて液体のままであり、温度は沸点で一定に保たれている。 4. 液体と気体が共存しており、加熱時間とともに温度が上昇している。

問4 温度によって物質が水に溶ける最大量（溶解度）は変化します。例えば、60℃の水100gには硝酸カリウムが最大で109g溶けます。この「60℃の硝酸カリウム飽和水溶液」の質量パーセント濃度を求めるための式として、数値の組み合わせが正しいものはどれですか。

(2023年 栃木公立入試 類似)

1. $(109 \div 209) \times 100$ 2. $(109 \div 100) \times 100$ 3. $(100 \div 109) \times 100$ 4. $(100 \div 209) \times 100$

問5 水とエタノールの混合物を加熱して分離する際、混合物から特定の成分を分離できるのは、それぞれの物質のどのような性質が異なるためですか。

(2016年 京都公立入試 類似)

1. 密度 2. 質量 3. 融点 4. 沸点

問6 60℃の水100gに硝酸カリウムを限界まで溶かした飽和水溶液があります。60℃における硝酸カリウムの溶解度（水100gに溶ける最大質量）は110g、20℃における溶解度は32gです。この60℃の飽和水溶液を20℃まで冷却したとき、出てくる結晶の質量は何gですか。

(2020年 鹿児島公立入試 類似)

1. 32g 2. 78g 3. 110g 4. 142g

問7 炭酸水素ナトリウムを加熱した際に、試験管の口付近に生じた無色透明の液体が「水」であることを確かめるための方法として、最も適切なものはどれか。

(2020年 愛媛公立入試 類似)

1. 青色の塩化コバルト紙につけ、赤色に変わることを確認する 2. 赤色の塩化コバルト紙につけ、青色に変わることを確認する 3. 青色のリトマス紙につけ、赤色に変わることを確認する 4. 赤色のリトマス紙につけ、青色に変わることを確認する

問8 50.0立方センチメートルの水が入ったメスシリンダーの中に、質量110.6gの鉄球を静かに沈めたところ、液面が上昇して64.0立方センチメートルの目盛りを指した。この鉄球の密度は何g/cm³か。

(2025年 青森公立入試 類似)

1. 7.9 g/cm³ 2. 1.7 g/cm³ 3. 0.13 g/cm³ 4. 1548.4 g/cm³

問9 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜて反応させたときに発生する気体の性質として、最も適切な説明はどれですか。

(2020年 長崎公立入試 類似)

1. 独特の刺激臭があり、水によく溶けてアルカリ性を示す。 2. 無色無臭の気体で、石灰水を白く濁らせる性質がある。 3. 特有の刺激臭があり、湿った試験紙を漂白する作用がある。 4. 無色無臭の気体で、火のついた線香を近づけると激しく燃える。

問10 砂糖やポリエチレンのように、炭素をふくみ、加熱して燃やすと二酸化炭素を発生する物質のことを何というか。適切な名称を答えなさい。

(2025年 長野公立入試 類似)

1. 有機物 2. 無機物 3. 金属 4. 非金属

答え合わせ・解説

問1	答え 2 物質が沸騰して気体になるときの温度の違い (沸点の違い)	エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点である100℃よりも低いいため、加熱を続けると先にエタノールが気体になりやすくなります。この沸点の差を利用することで、混合物から特定の物質を濃縮して取り出すことが可能になります。
問2	答え 1 沸点	物質が沸騰して気体になる温度である沸点は、物質の種類によって決まっています。蒸留は、この沸点の差を利用して、温度をコントロールしながら特定の物質を蒸気として分離し、それを冷却して再び液体に戻す仕組みであるため、沸点の違いが分離の鍵となります。なお、溶解度の差を利用する分離法は再結晶、密度の差は沈殿などを利用した分離に関連します。
問3	答え 1 液体と気体が共存しており、温度は沸点で一定に保たれている。	液体が沸騰して気体に変化している間、物質は液体と気体が混ざり合った状態にあります。純物質の場合、この状態変化が起きている間は温度が沸点で一定に保たれます。温度計の数値が上がらなくなるのは、熱エネルギーが液体の粒子同士の結びつきを切り、気体にするために使われているからです。
問4	答え 1 $(109 \div 209) \times 100$	60℃の水100gに硝酸カリウムが109g溶けているとき、溶質は109g、溶媒は100gです。溶液の質量はこれらを合わせた $109 + 100 = 209\text{g}$ となります。質量パーセント濃度は (溶質の質量 ÷ 溶液の質量) × 100 で求められるため、分子に109、分母に209を置く式が正しくなります。温度や水の質量をそのまま計算式に混同しないよう注意が必要です。
問5	答え 4 沸点	エタノールの沸点は約78℃、水の沸点は100℃です。混合物を加熱すると、まず沸点の低いエタノールが多く気体になって出てきます。このように、物質ごとに決まった温度で沸騰するという性質 (沸点) の違いを利用することで、混合物から成分を分けることができます。
問6	答え 2 78g	冷却によって現れる結晶の質量は、「高い温度のときに溶けていた質量」から「低い温度のときに溶けることができる最大質量 (溶解度)」を差し引くことで計算できます。この問題では、60℃で溶けていた110gから、20℃で溶けきれぬ32gを引いた「 $110 - 32 = 78\text{g}$ 」が結晶として現れます。
問7	答え 1 青色の塩化コバルト紙につけ、赤色に変わることを確認する	塩化コバルト紙は、水に反応して色が変化する性質を持っています。乾燥した状態では鮮やかな青色をしていますが、水に触れると薄い赤色 (桃色) に変化します。この色の変化を利用することで、無色透明の液体が水であることを特定できます。リトマス紙は液体の性質 (酸性・アルカリ性) を調べるためのものであり、水の生成を確認する指標にはなりません。
問8	答え 1 7.9 g/cm^3	物体を液体に沈めたときの液面上昇分が、その物体の体積に相当する。この場合、鉄球を沈めた後の目盛り (64.0立方センチメートル) から、沈める前の水だけの体積 (50.0立方センチメートル) を引くと、鉄球の体積は14.0立方センチメートルであることがわかる。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、 $110.6\text{g} \div 14.0\text{立方センチメートル}$ を計算すると、 7.9g/cm^3 となる。
問9	答え 1 独特の刺激臭があり、水によく溶けてアルカリ性を示す。	塩化アンモニウムと水酸化バリウムとの反応によって発生する気体はアンモニアです。アンモニアは独特の刺激臭を持ち、水に非常に溶けやすいという性質があります。また、水に溶けるとアルカリ性を示すため、フェノールフタレイン溶液を赤色に変えるなどの特徴があります。
問10	答え 1 有機物	物質の成分に炭素が含まれているものを有機物と呼びます。有機物を空気中で燃焼させると、含まれている炭素が酸素と結びつくため、二酸化炭素が発生するという共通の性質があります。