

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 ビーカー内の鉄粉と活性炭の混合物に加えるための、質量パーセント濃度が5パーセントの食塩水を200g作りたいて考えています。このとき準備すべき食塩と水の質量の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2016年 広島公立入試 類似）

1. 食塩 10g と水 190g 2. 食塩 10g と水 200g 3. 食塩 5g と水 195g 4. 食塩 5g と水 200g

問2 試験管内で塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱してアンモニアを発生させる際、試験管の口を底よりもわずかに下げて固定して実験を行います。このように試験管の口を下げる理由として適切な説明はどれですか。（2018年 愛媛公立入試 類似）

1. 反応によって生じた水が加熱部分に流れ込み、試験管が割れるのを防ぐため 2. アンモニアは空気より重いため、試験管の口を下げて気体を集めやすくするため 3. 発生した水が気体となって試験管の外へ逃げるのを防ぎ、収率を上げるため 4. 固体の混合物が熱によって膨張し、試験管の奥に詰まるのを防ぐため

問3 ある物質は、100gの水に対して60℃のときには15gまで、20℃のときには5gまで溶けることがわかっています。60℃の水100gにこの物質を15g溶かして飽和水溶液をつくり、これを20℃まで冷却したとき、取り出すことができる結晶は何gですか。（2020年 高知公立入試 類似）

1. 5g 2. 10g 3. 15g 4. 20g

問4 砂糖や食塩などの物質が液体に溶ける現象において、物質を溶かしている液体のことを何といいますか。（2020年 山形公立入試 類似）

1. 溶媒 2. 溶質 3. 溶液 4. 溶解

問5 塩酸は、特定の気体が水に溶け込んだ水溶液です。このとき、溶けている物質（溶質）の名称と、溶かしている液体（溶媒）である水の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2016年 埼玉公立入試 類似）

1. 溶質：塩素、溶媒：水 2. 溶質：塩化水素、溶媒：水 3. 溶質：水素、溶媒：水 4. 溶質：塩化ナトリウム、溶媒：水

問6 エタノールを袋に入れ、熱湯をかけて液体から気体へと変化させた。このときの変化の様子を説明したものとして、最も適切なものを選びなさい。（2018年 三重公立入試 類似）

1. 物質の種類は変わらず、粒子の間隔や運動の状態が変化している 2. 加熱によってエタノールが分解され、別の物質に変化している 3. エタノールの粒子が消滅し、熱エネルギーに置き換わっている 4. 酸素と結びつくことで、もとの性質とは異なる物質に変化している

問7 水酸化ナトリウム水溶液の電気分解において、陽極に集まった無色無臭の気体を確認するための操作と、その結果得られる反応として正しいものはどれですか。（2020年 福井公立入試 類似）

1. 火のついた線香を気体の中に入れると、線香が炎を上げて激しく燃える。 2. マッチの火を気体に近づけると、気体が「ポン」と音を立てて燃える。 3. 気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁る。 4. 水で濡らした赤色のリトマス紙を近づけると、青色に変わる。

問8 水100gに食塩25gをすべて溶かして食塩水を作りました。このとき、できあがった食塩水の質量パーセント濃度として正しい数値を選びなさい。（2019年 鳥取公立入試 類似）

1. 20% 2. 25% 3. 75% 4. 80%

問9 水溶液の濃度を表す「質量パーセント濃度」の定義および成分の関係性について説明した文として、最も適切なものはどれですか。（2023年 大分公立入試 類似）

1. 溶液の質量に対する溶質の質量の割合を、百分率で表したもの。 2. 溶媒の質量に対する溶質の質量の割合を、百分率で表したもの。 3. 溶液の質量に対する溶媒の質量の割合を、百分率で表したもの。 4. 溶質の質量から溶媒の質量を引いた値の割合を、百分率で表したもの。

問10 電気コードから取り出されたある金属の質量を電子てんびんではかったところ22.4gであり、メスシリンダーを用いて体積を測定したところ2.5cm³であった。この金属の密度は何g/cm³か、計算して求めなさい。（2024年 秋田公立入試 類似）

1. 8.96g/cm³ 2. 56.00g/cm³ 3. 0.11g/cm³ 4. 19.90g/cm³

答え合わせ・解説

問1	答え 1 食塩 10g と 水 190g	質量パーセント濃度は「(溶質の質量 ÷ 溶液全体の質量) × 100」で求められます。200gの溶液の中に5%の食塩が含まれる場合、溶質である食塩の質量は $200 \times 0.05 = 10\text{g}$ となります。溶媒である水の質量は、溶液全体の質量から溶質の質量を引くことで求められるため、 $200 - 10 = 190\text{g}$ となります。
問2	答え 1 反応によって生じた水が加熱部分に流れ込み、試験管が割れるのを防ぐため	この反応では液体としての水が生成されます。加熱している試験管の底(加熱部)は非常に高温になっているため、生成された水が逆流して加熱部に触れると、急激な温度変化によって試験管が破損する恐れがあります。これを防ぐために試験管の口をわずかに下げて固定します。
問3	答え 2 10g	60℃の飽和水溶液には、100gの水に対して15gの物質が溶けています。この水溶液を20℃まで冷却すると、20℃の水100gに溶けることができる最大量は5gに変化します。したがって、もともと溶けていた15gのうち、20℃で溶けきれない分である「 $15\text{g} - 5\text{g} = 10\text{g}$ 」が結晶として析出します。
問4	答え 1 溶媒	物質が溶ける現象を溶解といい、溶けている物質を溶質、溶かしている液体を溶媒、その全体を溶液と呼びます。理科の定義において、溶かしている側の液体を指す用語は「溶媒」です。
問5	答え 2 溶質：塩化水素、溶媒：水	溶液において、溶けている物質を溶質、溶かしている液体を溶媒と呼びます。塩酸の場合、溶質は「塩化水素」という気体であり、溶媒は「水」です。塩素は黄緑色の有毒な気体であり、塩化水素とは異なる物質である点に注意が必要です。
問6	答え 1 物質の種類は変わらず、粒子の間隔や運動の状態が変化している	物質が状態変化しても、物質を構成する粒子の種類や数自体は変化しない。液体から気体に変化する場合、粒子の運動がより激しくなり、粒子どうしの間隔が非常に大きくなることで体積が増加するが、エタノールという物質としての性質は保持される。
問7	答え 1 火のついた線香を気体の中に入れて、線香が炎を上げて激しく燃える。	水酸化ナトリウム水溶液の電気分解で陽極に発生する気体は酸素です。酸素には助燃性があるため、火のついた線香を用いた確認方法が一般的です。水素のように自ら燃えて音を立てる性質や、二酸化炭素のように石灰水を濁らせる性質は持っていません。
問8	答え 1 20%	質量パーセント濃度を求める際は、分母を「溶液(溶質+溶媒)」の質量にする必要があります。この場合、溶質(食塩) 25gと溶媒(水) 100gを合わせた溶液の質量は125gとなります。したがって、 $(25 \div 125) \times 100$ を計算すると、20%になります。分母を溶媒の質量(100g)だけで計算しないよう注意が必要です。
問9	答え 1 溶液の質量に対する溶質の質量の割合を、百分率で表したものを。	質量パーセント濃度は、溶液(溶媒と溶質を合わせた全体)の質量の中に、溶質がどれだけの割合で含まれているかを示す指標です。溶媒のみの質量を基準にするのではなく、溶質と溶媒を合計した「溶液」の質量を分母にして計算するのが定義です。
問10	答え 1 8.96g/cm ³	密度は、物質の質量を体積で割ることで算出されます。この問題では、質量22.4gを体積2.5cm ³ で割る計算($22.4 \div 2.5$)を行うことで、8.96g/cm ³ という値が導き出されます。計算の際に質量と体積の数値を逆にしないよう注意が必要です。