

- 問1 質量パーセント濃度が8%の砂糖水を300g作るために必要な、砂糖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。 (2017年 石川県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. 砂糖 8g、水 292g | 2. 砂糖 32g、水 268g | 3. 砂糖 24g、水 300g | 4. 砂糖 24g、水 276g |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
- 問2 密閉した容器の中に少量の液体のエタノールを入れ、お湯をかけて温めたところ、エタノールはすべて蒸発して気体になり、容器が大きく膨らみました。このときの容器内の変化について述べた以下の説明のうち、正しいものはどれですか。 (2026年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| 1. エタノールの粒子の運動が激しくなり、粒子どうしの間隔が広がった。 | 2. 液体から気体に変化したことで、エタノールの粒子がより重い別の粒子に変化した。 | 3. エタノールの粒子が熱を吸収して膨張し、粒子1つ1つのサイズが大きくなった。 | 4. 熱によってエタノールの粒子が分裂し、容器内の粒子の総数が増えた。 |
|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
- 問3 密度が空気よりも大きい気体を下方置換法で効率よく採集するためには、装置をどのように構成すればよいか。気体の性質を踏まえた操作として最も適切なものを選びなさい。 (2023年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| 1. 集気びんを水で満たし、逆さにして水槽の中で気体を送り込む。 | 2. 集気びんの口を下に向け、気体を導くガラス管をびんの底近くまで差し込む。 | 3. 集気びんの口を上に向け、気体を導くガラス管をびんの底近くまで差し込む。 | 4. 集気びんの口を上に向け、気体を導くガラス管をびんの口付近に止める。 |
|----------------------------------|--|--|--------------------------------------|
- 問4 「ふた」と「リング」を含めた空のペットボトルの質量を電子てんびんで測定したところ、28.0gであった。このペットボトルの素材であるポリエチレンテレフレート (PET) の密度を $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ とすると、このペットボトルに使用されている素材そのものの体積は何 cm^3 になるか求めなさい。 (2023年 青森県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. 28.0cm^3 | 2. 14.0cm^3 | 3. 39.2cm^3 | 4. 20.0cm^3 |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
- 問5 同じ容積の500ミリリットルのペットボトルを2本用意し、一方に窒素を、もう一方に空気を詰めました。これらを上皿天秤の左右の皿にそれぞれ載せて質量を比較した場合、どのような現象が観察されますか。窒素の密度に注目して答えなさい。 (2017年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|--|
| 1. 窒素の密度は空気とほぼ等しいため、天秤の指針は中央付近を指し、ほぼ釣り合う。 | 2. 窒素の密度は空気より非常に大きいため、窒素の入ったボトル側が大きく沈み込む。 | 3. 窒素は水に溶けにくい性質があるため、空気の入ったボトルよりも重くなる。 | 4. 窒素の密度は空気より非常に小さいため、窒素の入ったボトル側が大きく持ち上がる。 |
|---|---|--|--|
- 問6 物質がそれ以上溶けることができない状態の水溶液を飽和水溶液といいます。100gの水を用いたとき、20度における溶解度が「約36g」である物質と、同じ温度で溶解度が「約204g」である物質を比較しました。この溶解度の差を利用して、20度の水100gにそれぞれの物質を40gずつ加えたときの様子について正しい説明を選択してください。 (2021年 神奈川県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 溶解度が約204gであるショ糖はすべて溶けきりますが、溶解度が約36gである塩化ナトリウムは溶けきらずに残る。 | 2. どちらの物質も溶解度が40gを超えているため、すべて溶けて飽和水溶液になる。 | 3. 溶解度が約36gであるホウ酸はすべて溶けきりますが、溶解度が約204gであるショ糖は溶けきらずに残る。 | 4. 温度が20度と低いため、どちらの物質も40gを溶かすことはできず、一部が結晶として残る。 |
|--|---|--|---|
- 問7 砂糖を水に溶かして砂糖水を作ったとき、溶けている砂糖を溶質、溶かしている水を溶媒、できた砂糖水全体を溶液と呼びます。この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とありますが、その算出方法を説明したものとして適切なものはどれですか。 (2023年 栃木県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. 溶質の質量を溶媒の質量で割り、100をかける。 | 2. 溶液の質量を溶質の質量で割り、100をかける。 | 3. 溶質の質量を溶液の質量で割り、100をかける。 | 4. 溶媒の質量を溶液の質量で割り、100をかける。 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
- 問8 金属に共通する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 埼玉県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. 非常に硬いため、力を加えても形を変えることができない。 | 2. たたいたり押し広げたりすると、薄く広がる展性がある。 | 3. すべての金属は、磁石を近づけると強く引きつけられる。 | 4. 光を当てても反射せず、すべての光を吸収する性質がある。 |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
- 問9 一定の温度で、一定量の水に物質を溶かしていったとき、その物質が限度まで溶けている状態の水溶液を何といいますか。 (2014年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|----------|--------|--------------|
| 1. 不飽和水溶液 | 2. 飽和水溶液 | 3. 溶解度 | 4. 質量パーセント濃度 |
|-----------|----------|--------|--------------|
- 問10 液体を加熱していくと、やがて激しく気泡が発生して気体に変化し、加熱を続けても温度が一定に保たれるようになります。このときの温度を何といいますか。 (2022年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 密度 | 2. 露点 | 3. 沸点 | 4. 融点 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問11 金属が電気を非常に通しやすいという共通の性質を何というか。また、すべての金属の中でその性質が最も強く、最も電気を通しやすい物質はどれか。 (2025年 和歌山県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|-----------|----------|---------|
| 1. 展性・金 | 2. 熱伝導性・鉄 | 3. 導電性・銀 | 4. 延性・銅 |
|---------|-----------|----------|---------|
- 問12 水とエタノールの混合物を試験管に入れて加熱し、発生した蒸気をガラス管を通して別の試験管に導き、その試験管を氷水の入ったビーカーで冷やして液体を集める実験を行いました。このとき、最初に集まってくる液体について正しく説明しているものはどれか、選びなさい。 (2022年 山形県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--------------------------------|--|
| 1. エタノールの沸点の方が低いため、最初に集まる液体は主にエタノールである | 2. 水とエタノールの沸点は同じであるため、もとの混合物と同じ割合の液体が集まる | 3. 水の沸点の方が低いため、最初に集まる液体は主に水である | 4. 加熱を続けても液体は蒸発しないため、別の試験管に液体が溜まることはない |
|--|--|--------------------------------|--|
- 問13 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. 粒子の大きさは大きくなるが、粒子の総数は変化しない | 2. 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 | 3. 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 | 4. 粒子の大きさも粒子の総数も変化しない |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 4 砂糖 24g、水 276g	まず、溶液300gに含まれる溶質（砂糖）の質量を求めます。 $300\text{g} \times 0.08 = 24\text{g}$ が砂糖の質量です。次に、溶液全体の質量から砂糖の質量を引くことで、溶媒（水）の質量を求めます。 $300\text{g} - 24\text{g} = 276\text{g}$ が水の質量となります。溶液の質量が300gになるように調整しなければなりません。
問2	答え 1 エタノールの粒子の運動が激しくなり、粒子どうしの間隔が広がった。	液体から気体への状態変化（蒸発）が起こると、粒子は熱エネルギーを得て空間内を自由に飛び回るようになります。この際、粒子そのものの性質や大きさは変わりませんが、粒子同士の間隔が液体のときと比べて非常に大きくなるため、体積が膨張して容器を押し広げます。粒子が分裂して数が増えたり、粒子自体が大きくなったりすることはありません。
問3	答え 3 集気びんの口を上に向け、気体を導くガラス管をびんの底近くまで差し込む。	下置換法は、空気より密度が大きい気体が「底に溜まる」性質を利用する。効率よく容器内の空気と入れ替えるためには、集気びんの口を上向きにし、気体を導くガラス管をびんの底深く（奥）まで入れることで、底から順に気体を満たし、上の口から空気を押し出していく必要がある。
問4	答え 4 20.0cm^3	物質の体積は、その物質の質量を密度で割ることによって算出できる。この問題では、質量が28.0g、密度が 1.4g/cm^3 であるため、 $28.0 \div 1.4$ を計算すると20.0となる。密度に質量をかけてしまう計算間違いに注意が必要である。
問5	答え 1 窒素の密度は空気とほぼ等しいため、天秤の指針は中央付近を指し、ほぼ釣り合う。	気体の質量を比較する実験において、窒素を入れたボトルと空気を入れたボトルを比較すると、上皿天秤はほぼ釣り合った状態になります。これは、空気の主成分（約8割）が窒素であるため、窒素の密度が空気全体の平均的な密度と極めて近い数値であることを示しています。二酸化炭素のように空気より密度が大きい気体や、水素のように密度が極端に小さい気体とは異なる窒素特有の結果です。
問6	答え 1 溶解度が約204gであるショ糖はすべて溶けきるが、溶解度が約36gである塩化ナトリウムは溶けきらずに残る。	溶解度はその温度の水100gに溶ける限界の質量を表します。20度の水100gに対して、ショ糖の溶解度は約204gと非常に大きいため、40gは容易に溶けきります。一方で、塩化ナトリウムの溶解度は約36gであり、加えた40gを下回っているため、溶けきれなかった分が底に残ります。このように、決まった温度での溶解度の数値を比較することで、物質の種類を特定したり、溶け残りの有無を判断したりすることが可能です。
問7	答え 3 溶質の質量を溶液の質量で割り、100をかける。	質量パーセント濃度は、溶液全体（溶質と溶媒の合計）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百分率で表す指標です。したがって、分母には「溶液（溶質＋溶媒）の質量」を、分子には「溶質の質量」を置いて計算します。溶媒（水など）の質量だけで割らないように注意が必要です。
問8	答え 2 たたいたり押し広げたりすると、薄く広がる展性がある。	金属には、たたくと薄く広がる「展性」や、引っ張ると細く長く伸びる「延性」という共通の性質があります。磁石に引きつけられる性質は鉄やコバルトなどの一部の金属に限られたものであり、すべての金属に共通する性質ではありません。また、金属は光を反射する「金属光沢」を持っています。
問9	答え 2 飽和水溶液	ある温度において、一定量の溶媒（水など）に溶質が最大限まで溶けている状態を「飽和」と呼び、その状態にある水溶液を飽和水溶液といいます。これ以上溶質を加えても溶けずに底に沈殿することになります。
問10	答え 3 沸点	液体が沸騰して気体に変化するときの温度を沸点といいます。物質の種類によって決まった値をとるため、その物質が何であるかを特定する手がかりになります。これに対し、固体が溶けて液体になるときの温度は融点、空気中の水蒸気が冷えて水滴が変わるときの温度は露点と呼ばれます。
問11	答え 3 導電性・銀	金属には電気を非常によく通すという性質があり、これを導電性と呼びます。多くの金属の中で、銀は最も導電性が高い（電気抵抗が小さい）物質であることが知られています。
問12	答え 1 エタノールの沸点の方が低いため、最初に集まる液体は主にエタノールである	水の沸点は約100℃、エタノールの沸点は約78℃です。混合物を加熱していくと、沸点の低いエタノールが先に沸騰して気体になりやすいため、実験の初期に冷却されて溜まる液体はエタノールを多く含んだものになります。
問13	答え 4 粒子の大きさも粒子の総数も変化しない	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。