

- 問1 物質が水に溶ける最大限の量を溶解度といいます。塩化ナトリウム（食塩）の溶解度について、水の温度が変化したときの特徴として正しい説明はどれですか。 （2014年 三重県公立入試 類似）
- | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 水の温度が上昇すると、溶解度は急激に大きくなる。 | 2. 水の温度が上昇しても、溶解度はほとんど変化しない。 | 3. 水の温度が下降すると、溶解度は急激に大きくなる。 | 4. 水の温度が上昇すると、溶解度は急激に減少する。 |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
- 問2 純粋な物質を加熱して状態変化を観察する実験において、物質を入れた細い試験管を、水の入った太い試験管（またはビーカー）に浸して加熱する「湯せん」という方法を用いることがあります。この加熱方法を行う目的として最も適切な説明はどれですか。 （2016年 山形県公立入試 類似）
- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|---|----------------------------------|
| 1. 物質を直接炎で熱することで生じる試験管の破裂を防ぐため | 2. 試験管内の物質を空気から遮断し、酸化反応を防ぐため | 3. 温度変化が緩やかになり、物質全体を均一に加熱して正確な温度を測定するため | 4. 100度以上の高温に素早く到達させ、実験時間を短縮するため |
|--------------------------------|------------------------------|---|----------------------------------|
- 問3 砂糖やデンプンのように、炭素を含み、加熱すると燃えて炭になったり、二酸化炭素を発生したりする物質の分類として、最も適切なものはどれか。 （2019年 京都府公立入試 類似）
- | | | | |
|--------|-------|--------|--------|
| 1. 無機物 | 2. 金属 | 3. 非金属 | 4. 有機物 |
|--------|-------|--------|--------|
- 問4 枝付きフラスコに水とエタノールの混合物を入れ、加熱して出てきた蒸気をガラス管を通して試験管に導き、その試験管を冷たい水の入ったビーカーにつけて液体を集める実験を行いました。このとき、最初に試験管に溜まる液体の特徴として正しいものはどれですか。 （2022年 長野県公立入試 類似）
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. 水よりも沸点が低いエタノールが多く含まれている | 2. エタノールよりも沸点が高い水が多く含まれている | 3. 加熱しても蒸気にならなかった不純物のみが含まれている | 4. 水とエタノールが元の混合物と同じ比率で含まれている |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
- 問5 液体を加熱して沸騰させ、出てくる蒸気を冷やして再び液体として取り出すことで、沸点の異なる物質を分離する操作を蒸留といいます。水とエタノールの混合物から、蒸留によってエタノール成分を多く含む液体を取り出せる理由を、物質の性質に注目して説明したものを選びなさい。 （2020年 岐阜県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. エタノールは水よりも比熱が小さく、温度が上がりがやいため先にすべて気体へ変化するため。 | 2. エタノールの沸点が水よりも低く、加熱した際に水よりも先に気体になりやすいため。 | 3. 水の沸点がエタノールよりも低いため、水が先に蒸発してフラスコ内に純粋なエタノールが残るため。 | 4. エタノールの密度が水よりも小さく、加熱すると液面付近に集まって先に蒸発するため。 |
|--|--|---|---|
- 問6 石油精製に用いられる分留塔では、下部から加熱された原油が入り、塔の高さによって異なる成分が取り出されます。塔の最上部付近から石油ガスなどの成分が取り出され、下部へ行くほど重油などの成分が取り出される理由として、最も適切な説明を選びなさい。 （2026年 岐阜県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 密度が小さい物質ほど軽いため、加熱されると他の成分を押しのけて最上部へ浮き上がるため。 | 2. 沸点が高い物質ほど加熱された時のエネルギーが大きいため、勢いよく塔の最上部まで到達するため。 | 3. 沸点が低い物質ほど気体の状態を保ちやすく、塔の上部まで上昇してから回収されるため。 | 4. 不純物が少ない物質ほど、熱による分解を避けながらゆっくりと塔の上部へ移動する性質があるため。 |
|--|---|--|---|
- 問7 水などの液体に物質が溶けているとき、溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」といいます。これらを合わせた液体全体を「溶液」と呼びますが、この溶液全体の質量に対する溶質の質量の割合を百分率（％）で表したものを何といいますか。 （2024年 山口県公立入試 類似）
- | | | | |
|--------|---------|-------|--------------|
| 1. 溶解度 | 2. モル濃度 | 3. 密度 | 4. 質量パーセント濃度 |
|--------|---------|-------|--------------|
- 問8 窒素の沸点はマイナス196度です。周囲の温度が20度であるとき、窒素はどのような状態で存在しますか。最も適切なものを選びなさい。 （2024年 青森県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------|-------|-------|-----------------|
| 1. 液体 | 2. 固体 | 3. 気体 | 4. 固体と液体が混ざった状態 |
|-------|-------|-------|-----------------|
- 問9 40℃の水100gにホウ酸を9g溶かしたところ、それ以上溶かすことができない飽和水溶液になった。このときの質量パーセント濃度を求める式として、正しいものはどれか。 （2020年 高知県公立入試 類似）
- | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 1. $(100 \div 109) \times 100$ | 2. $(9 \div 100) \times 100$ | 3. $(9 \div 109) \times 100$ | 4. $(9 \div 91) \times 100$ |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
- 問10 試験管に硝酸カリウム3.0gと水5.0gを入れ、約60度の湯で加熱しながら振り混ぜてすべて溶かしました。このとき、溶けている物質である硝酸カリウムと、できあがった液体全体をそれぞれ何と呼びますか。適切な組み合わせを選びなさい。 （2025年 福岡県公立入試 類似）
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 硝酸カリウム：溶質、できあがった液体：溶液 | 2. 硝酸カリウム：溶質、できあがった液体：溶媒 | 3. 硝酸カリウム：溶媒、できあがった液体：溶液 | 4. 硝酸カリウム：溶媒、できあがった液体：溶質 |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
- 問11 試験管に入れた亜鉛にうすい塩酸を加え、発生した気体を別の試験管に集めました。この気体の入った試験管の口にマッチの炎を近づけたときに起こる変化と、その理由の組み合わせとして正しいものを次の中から選びなさい。 （2020年 鹿児島県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 試験管内が白く濁る。これは、発生した気体が石灰水と反応したときと同じ変化を空気中の水分と起こすからである。 | 2. 気体が音を立てて燃える。これは、発生した気体が水素であり、非常に燃えやすい性質を持っているからである。 | 3. マッチの炎がより激しく燃え上がる。これは、発生した気体が酸素であり、他のものが燃えるのを助ける性質があるからである。 | 4. マッチの炎がすぐに消える。これは、発生した気体が二酸化炭素であり、燃焼を妨げる性質があるからである。 |
|--|--|---|---|
- 問12 ある無色・無臭の気体が集められた試験管がある。この試験管に石灰水を加えて振ったところ変化は見られず、次に試験管の口に火のついたマッチを近づけたが、気体が燃えたり爆発したりすることもなかった。このとき、試験管内の気体として最も適切なものはどれか。 （2022年 山梨県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------|-------|-------|----------|
| 1. 水素 | 2. 酸素 | 3. 窒素 | 4. 二酸化炭素 |
|-------|-------|-------|----------|
- 問13 質量パーセント濃度とは、溶液全体の質量に対する、溶けている溶質の質量の割合を百分率で表したものです。水に物質を溶かして水溶液を作る際、質量パーセント濃度を求める計算式を正しく説明しているものはどれですか。 （2024年 富山県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|---|-------------------------------|--|
| 1. 溶媒の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。 | 2. 溶質の質量を、溶液の質量から溶質の質量を引いた値で割り、100をかける。 | 3. 溶質の質量を、溶媒の質量だけで割り、100をかける。 | 4. 溶質の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。 |
|--|---|-------------------------------|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 水の温度が上昇しても、溶解度はほとんど変化しない。	塩化ナトリウムは、他の物質と比べて水の温度による溶解度の変化が極めて小さいという特有の性質を持っています。そのため、水溶液を加熱したり冷却したりしても、溶けることができる量はあまり変わりません。
問2	答え 3 温度変化が緩やかになり、物質全体を均一に加熱して正確な温度を測定するため	ガスバーナーなどで直接試験管を加熱すると、加熱部分の温度が急激に上がり、場所によって温度にムラが生じてしまいます。水（湯）を介して加熱する「湯せん」を用いることで、温度変化を緩やかにし、試験管内部の物質を均一に温めることができるため、状態変化に伴う温度の推移を正確に観察することが可能になります。
問3	答え 4 有機物	炭素をふくむ物質を有機物と呼びます。砂糖は植物などの生物から作られる有機物の一種であり、燃焼すると炭素が酸素と結びついて二酸化炭素が発生し、燃えかすとして炭が残るという特徴があります。
問4	答え 1 水よりも沸点が低いエタノールが多く含まれている	混合物を加熱していくと、沸点の低い物質ほど先に蒸気になりやすいという性質があります。エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点（100℃）よりも低いいため、加熱の初期段階ではエタノールが先に多く蒸発し、それを冷却して集めた液体にはエタノールが高い濃度で含まれることとなります。
問5	答え 2 エタノールの沸点が水よりも低く、加熱した際に水よりも先に気体になりやすいため。	蒸留は、物質ごとの「沸点の違い」を利用して物質を分離する手法です。エタノールの沸点は約78℃、水の沸点は100℃です。混合液を加熱して温度が上がっていくと、沸点の低いエタノールが先に盛んに蒸発して気体となります。この蒸気を集めて冷やすことで、もとの混合液よりもエタノールの濃度が高い液体を得ることができます。
問6	答え 3 沸点が低い物質ほど気体の状態を保ちやすく、塔の上部まで上昇してから回収されるため。	分留塔の内部は下部ほど温度が高く、上部ほど温度が低くなっています。加熱されて気体となった成分のうち、沸点が低い物質は温度が下がっても液化しにくいいため、塔のより高い位置まで到達することができます。これに対し、沸点が高い物質は少し温度が下がるとすぐに液体に戻るため、塔の下部で回収されます。この原理により、最上部からは最も沸点が低い石油ガスが取り出されます。
問7	答え 4 質量パーセント濃度	溶液の濃さを表す指標として、溶液（溶質＋溶媒）の質量を基準とし、そこに占める溶質の質量の割合をパーセントで示したものを質量パーセント濃度と呼びます。理科の化学分野において、溶液の性質を理解するための最も基礎的な用語の一つです。
問8	答え 3 気体	物質は、周囲の温度がその物質の沸点よりも高いとき、気体の状態で存在するという性質があります。窒素の沸点はマイナス196度であり、20度はそれよりも高い温度であるため、窒素は気体となります。なお、物質の温度が融点より高く沸点より低い場合は液体となります。
問9	答え 3 $(9 \div 109) \times 100$	質量パーセント濃度を求める際は、分母を「溶媒（水）の質量」ではなく「溶液（水＋溶質）の質量」にする必要がある。この実験では水100gにホウ酸9gを溶かしているため、溶液の質量は $100 + 9 = 109\text{g}$ となる。したがって、溶質の質量9gを溶液の質量109gで割り、100をかけた式が正解となる。
問10	答え 1 硝酸カリウム：溶質、できあがった液体：溶液	液体に溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」、溶質が溶媒に溶けた液体全体を「溶液」といいます。この実験では、溶ける物質である硝酸カリウムが溶質、溶かしている水が溶媒、完成した硝酸カリウム水溶液が溶液に該当します。
問11	答え 2 気体が音を立てて燃える。これは、発生した気体が水素であり、非常に燃えやすい性質を持っているからである。	金属の亜鉛にうすい塩酸を反応させて発生する気体は水素です。水素は可燃性のある気体であり、空気中の酸素と結びついて激しく反応するため、マッチの火を近づけると「ボン」と音を立てて燃え、水が生成されます。この気体は、水の電気分解において陰極側で発生する気体と同一のもです。
問12	答え 3 窒素	石灰水を白く濁らせないことから、石灰水と反応する性質を持つ二酸化炭素ではないことがわかります。また、マッチの火を近づけても変化がないことから、自ら燃える性質（可燃性）を持つ水素や、物の燃焼を助ける性質（助燃性）を持つ酸素でもありません。これらの実験結果から、他の物質と反応しにくい不活性な性質を持つ窒素であると特定できます。
問13	答え 4 溶質の質量を、溶質の質量と溶媒の質量を合計したもので割り、100をかける。	質量パーセント濃度は、「溶液の質量（溶質＋溶媒）」に対する「溶質の質量」の割合を求める必要があります。したがって、分母には溶媒（水など）の質量だけでなく、溶けている溶質の質量も加えた「溶液全体の質量」を置かなければなりません。これに100をかけることで百分率（％）として算出します。

- 問1 二酸化炭素を試験管や集気びんに集める方法として、適切な組み合わせはどれですか。 (2026年 沖縄県公立入試 類似)
1. 水上置換法と下方置換法 2. 水上置換法と上方置換法 3. 水上置換法のみ 4. 下方置換法と上方置換法
- 問2 アンモニアは刺激臭のある無色の気体で、他の気体にはあまり見られない「非常に水に溶けやすい」という特徴を持っています。アンモニアの化学式と、水に溶けやすい性質を指す用語の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2018年 福井県公立入試 類似)
1. NH_3 ・揮発性 2. NH_3 ・水溶性 3. NH_4 ・水溶性 4. NH_4 ・潮解性
- 問3 鉄粉と活性炭を入れた紙の封筒に、食塩水を染み込ませた半紙を入れて温度変化を調べる実験を行います。この実験で、質量パーセント濃度が5%の食塩水を40g調製する場合、必要な食塩と水の質量の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2015年 奈良県公立入試 類似)
1. 溶質 20g、水 20g 2. 食塩 2g、水 38g 3. 食塩 4g、溶媒 36g 4. 食塩 2g、水 40g
- 問4 密度が $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ の水には沈むが、密度が $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ の飽和食塩水には浮くプラスチック片があります。このプラスチック片の密度について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2025年 兵庫県公立入試 類似)
1. プラスチックの密度は、 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ より大きく $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ より小さい。
。 2. プラスチックの密度は、 $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ より小さい。
。 3. プラスチックの密度は、 $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ より大きい。
。 4. 食塩を溶かすとプラスチック自体の密度が変化するため、密度の大小では判断できない。
- 問5 一定の温度において、100gの水に溶かすことができる溶質の最大質量を溶解度といいます。また、溶質が溶解度まで溶けている状態の液体を何と呼びますか。最も適切な名称を選択してください。 (2016年 神奈川県公立入試 類似)
1. コロイド溶液 2. 水和物 3. 純物質 4. 飽和水溶液
- 問6 砂糖を水に溶かして砂糖水を作るとき、溶けている物質である砂糖と、溶かしている液体である水の質量の合計に等しくなるものは何と呼ばれますか。 (2024年 熊本県公立入試 類似)
1. 溶媒の質量 2. 溶質の質量 3. 溶液の質量 4. 飽和水溶液の質量
- 問7 石灰岩にうすい塩酸をかけたときに二酸化炭素が発生するのは、石灰岩にどのような物質が含まれているためですか。その物質の名称として正しいものを選んでください。 (2018年 佐賀県公立入試 類似)
1. 塩化ナトリウム 2. 炭酸カルシウム 3. 硫酸バリウム 4. 酸化マグネシウム
- 問8 ガスバーナーの操作において、上下に並んだ2つの調節ネジのうち「下側にあるネジ」を操作して行う作業の説明として、最も適切なものを答えなさい。 (2026年 秋田県公立入試 類似)
1. 空気の通路を広げ、炎の温度を高くする。 2. ガスの通路を完全に遮断し、消火を確認する。 3. 空気の量を調整し、炎の色を青色にする。 4. ガスの量を調整し、炎の大きさを変える。
- 問9 石灰岩のかげらにうすい塩酸を数滴かけたところ、気体が発生して石灰岩が溶ける様子が観察されました。このとき発生した気体の名称として正しいものを答えなさい。 (2023年 佐賀県公立入試 類似)
1. 水素 2. 二酸化炭素 3. 酸素 4. 窒素
- 問10 一度溶媒に溶かした物質を、水溶液の温度を下げたり溶媒を蒸発させたりすることで、再び結晶として取り出す操作を何といいますか。 (2025年 高知県公立入試 類似)
1. 昇華 2. 蒸留 3. ろ過 4. 再結晶
- 問11 赤ワインを加熱して沸騰させ、生じた蒸気を冷却して液体として取り出すことで、エタノールなどの成分を分離する操作を何といいますか。 (2015年 千葉県公立入試 類似)
1. 昇華 2. 蒸留 3. 再結晶 4. ろ過
- 問12 アンモニアには、空気よりも密度が小さく、水に非常に溶けやすいという性質がある。これらの性質を考慮してアンモニアを試験管に集める際、最も適切な方法はどれか。 (2022年 長崎県公立入試 類似)
1. 水上置換法と下方置換法の併用 2. 上方置換法 3. 下方置換法 4. 水上置換法
- 問13 試験管に入れた酸化銀を加熱して気体を発生させ、その気体をゴム管とガラス管を通して水槽内の水の中に導き、水で満たして逆さに立てた集気びんの中に集める方法を何といいますか。 (2015年 北海道公立入試 類似)
1. 下方置換法 2. ろ過 3. 上方置換法 4. 水上置換法
- 問14 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を試験管に入れ、加熱したときに発生する、特有の刺激臭を持つ気体の名称として適切なものはどれですか。 (2019年 大阪府公立入試 類似)
1. アンモニア 2. 塩素 3. 窒素 4. 水素
- 問15 ある2つの金属の塊、物体Xと物体Yを準備しました。物体Xは体積12立方センチメートルで質量107.52グラム、物体Yは体積15立方センチメートルで質量118.05グラムです。鉄の密度を $7.87\text{g}/\text{cm}^3$ 、銅の密度を $8.96\text{g}/\text{cm}^3$ としたとき、物体Xと物体Yの性質を説明した記述として正しいものはどれですか。 (2025年 東京都公立入試 類似)
1. 物体Xの密度は $7.87\text{g}/\text{cm}^3$ であり、磁石を近づけると強く引き付けられる。 2. 物体Xの密度は $8.96\text{g}/\text{cm}^3$ であり、磁石を近づけても引き付けられない。 3. 物体Yの密度は $7.87\text{g}/\text{cm}^3$ であり、磁石を近づけても引き付けられない。 4. 物体Yの密度は $8.96\text{g}/\text{cm}^3$ であり、磁石を近づけると強く引き付けられる。
- 問16 一定温度の同じ量の水に対して、物質を限界まで溶かしたときの質量のことを何といいますか。また、 22°C において粉末甲と塩化ナトリウムのその値を比較したとき、正しい組み合わせはどれですか。 (2023年 福井県公立入試 類似)
1. 名称：溶解度、比較：粉末甲の方が大きい 2. 名称：質量パーセント濃度、比較：粉末甲の方が大きい 3. 名称：溶解度、比較：塩化ナトリウムの方が大きい 4. 名称：飽和水溶液、比較：塩化ナトリウムの方が大きい

答え合わせ・解説

問1	答え 1 水上置換法と下方置換法	二酸化炭素は水に少し溶ける性質を持ちますが、水を通すことで空気の混入を防ぎ、純粋な気体を集めることができる「水上置換法」が一般的に用いられます。また、空気よりも密度が大きく重いという性質を持っているため、容器の底に溜めて空気を追い出す「下方置換法」で集めることも可能です。
問2	答え 2 NH ₃ ・水溶性	アンモニアは窒素原子1つと水素原子3つが結合した分子で、化学式はNH ₃ と表されます。物質が水に溶ける性質のことを水溶性といい、特にアンモニアは常温の水1Lに対して約700Lもの体積が溶けるほど、極めて高い水溶性を持っています。
問3	答え 2 食塩 2g、水 38g	質量パーセント濃度が5%の食塩水40gに含まれる溶質（食塩）の質量は、 $40(\text{g}) \times 0.05 = 2(\text{g})$ となります。溶液の質量は「溶質の質量 + 溶媒の質量」で表されるため、溶媒である水の質量は、全体の40(g)から溶質の2(g)を引いた38(g)となります。選択肢の中では、食塩2gと水38gの組み合わせが適切です。
問4	答え 1 プラスチックの密度は、1.00g/cm ³ より大きく1.20g/cm ³ より小さい。	液体に物体を入れたとき、物体が沈むのは「物体の密度 > 液体の密度」の場合であり、浮くのは「物体の密度 < 液体の密度」の場合です。水（1.00g/cm ³ ）に沈むことからプラスチックの密度は1.00g/cm ³ より大きく、飽和食塩水（1.20g/cm ³ ）に浮くことから1.20g/cm ³ より小さいことがわかります。
問5	答え 4 飽和水溶液	物質が溶媒に溶ける限界まで溶けている状態の溶液を飽和水溶液と呼びます。このとき溶けている溶質の質量がその温度における溶解度です。溶解度は物質の種類や温度によって決まっており、一般に温度が上がると溶解度も大きくなる物質が多いです。
問6	答え 3 溶液の質量	溶けている物質（溶質）と、それを溶かしている液体（溶媒）が混ざり合った全体を溶液と呼びます。質量保存の観点から、溶液の質量は溶質と溶媒のそれぞれの質量の和に等しくなります。
問7	答え 2 炭酸カルシウム	石灰岩は、主にサンゴや貝殻などが堆積してできた岩石であり、その主成分は炭酸カルシウムです。炭酸カルシウムに塩酸のような酸性の液体を加えると、二酸化炭素を放出する化学反応が起こります。この性質は、同様に炭酸カルシウムを主成分とする大理石やチョーク、貝殻などにも共通して見られます。
問8	答え 4 ガスの量を調整し、炎の大きさを変える。	ガスバーナーの構造上、下側にあるネジはガス調節ネジ、上側にあるネジは空気調節ネジと決まっている。ガス調節ネジは燃料となるガスの噴出量を直接制御するため、これを回すことで炎の大きさを適切に設定することができる。空気の量や炎の色の調整は、ガス調節ネジを固定した状態で上側の空気調節ネジを回して行う。
問9	答え 2 二酸化炭素	石灰岩の主成分である炭酸カルシウムと塩酸が反応すると、化学変化によって二酸化炭素が発生します。この性質は、理科の実験において特定の岩石や物質を同定する際によく利用されます。
問10	答え 4 再結晶	物質が溶媒に溶ける限界の量は温度によって変化します。この溶解度の差を利用して、一度溶かした溶質を再び固体として出現させる操作を再結晶と呼びます。不純物を含まない純粋な物質を得るために広く用いられる手法です。
問11	答え 2 蒸留	液体を加熱して気体（蒸気）にし、それを再び冷やして液体として集める操作を蒸留と呼びます。混合物をつくる各物質の沸点の違いを利用することで、特定の成分を分離・精製することができます。
問12	答え 2 上方置換法	アンモニアは水に非常に溶けやすいため、水を用いる水上置換法は適していません。また、空気よりも密度が小さく軽いいため、試験管の口を下に向けた状態で上方へ溜める上方置換法が採用されます。
問13	答え 4 水上置換法	酸化銀の熱分解などによって発生した気体を、水槽内の水と置き換える形で捕集する方法を水上置換法といいます。ガラス管から出た気体が集気びんの中の水を追い出していく様子から、気体が集まったことを直接確認できるのが特徴です。
問14	答え 1 アンモニア	塩化アンモニウムというアンモニウム塩に、水酸化カルシウムのようなアルカリ（塩基）を加えて加熱すると、弱塩基の遊離という反応によってアンモニアが発生します。この気体は水に非常によく溶け、アルカリ性を示す性質があります。
問15	答え 2 物体Xの密度は8.96g/cm ³ であり、磁石を近づけても引き付けられない。	物体Xの密度を計算すると、 $107.52\text{g} \div 12\text{cm}^3 = 8.96\text{g/cm}^3$ となり、銅の密度と一致します。銅は磁石に引き付けられない非磁性体です。一方、物体Yの密度は $118.05\text{g} \div 15\text{cm}^3 = 7.87\text{g/cm}^3$ となり、鉄の密度と一致します。鉄は磁石に引き付けられる性質があるため、物体Yは磁石に反応します。したがって、物体Xに関する説明として、密度が8.96g/cm ³ で磁石に反応しないとする記述が正しくなります。
問16	答え 3 名称：溶解度、比較：塩化ナトリウムの方が大きい	一定量の溶媒に溶けることができる溶質の最大質量を溶解度と呼びます。与えられた条件において、22℃では粉末甲と粉末乙の溶解度の値は重なっていますが、塩化ナトリウムはそれよりも高い数値を示しており、約4gの差があることがわかります。したがって、22℃における溶解度は塩化ナトリウムの方が大きくなります。

- 問1 水が入った試験管に氷を入れると水面に浮きますが、エタノールが入った試験管に氷を入れると底に沈みます。この理由を、水が液体から固体（氷）に状態変化するときの粒子の様子に着目して説明したものとして、適切なものはどれですか。（2017年 愛媛県公立入試 類似）
1. 水から別の物質に変化し、粒子の種類が変わるため
 2. 粒子が結びついて、一つ一つの粒子の大きさが大きくなるため
 3. 粒子の運動が激しくなり、粒子の数が増えるため
 4. 粒子の並び方が変わり、粒子どうしの間隔が大きくなるため
- 問2 物質が一定量の水に溶ける最大限の質量を溶解度といいます。30℃の水において、ホウ酸を3g溶かそうとしたところ溶け残りが発生しました。同じ温度、同じ量の水に対してミョウバンを3g溶かそうとしたとき、ミョウバンの溶け残りの量はどのように考えられますか。ただし、30℃の水に対する溶解度はミョウバンの方がホウ酸よりも大きいものとします。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）
1. ミョウバンの溶け残りの量は、ホウ酸の溶け残りの量よりも少なくなる。
 2. ミョウバンは硝酸カリウムと同様に溶解度が非常に大きいため、溶け残りは全く発生しない。
 3. ミョウバンの溶け残りの量は、ホウ酸の溶け残りの量よりも多くなる。
 4. ミョウバンの溶け残りの量は、ホウ酸の溶け残りの量と等しくなる。
- 問3 水とエタノールの混合物を加熱して、エタノールを多く含む液体を取り出すことができるのは、物質のどのような性質の違いを利用しているからですか。その原理を説明したものを選びなさい。（2026年 和歌山県公立入試 類似）
1. 物質をろ紙に通したときに、粒子の大きさによって通り返けられるかどうかの違いを利用している。
 2. 物質が水に溶ける限界の量である「溶解度」の違いを利用している。
 3. 物質が沸騰して液体から気体に変化する温度である「沸点」の違いを利用している。
 4. 物質が一定の体積あたりに持つ質量である「密度」の違いを利用している。
- 問4 ある物質の水に対する溶解度が、60℃で100g、20℃で30gであるとしします。60℃の水100gにこの物質を100g溶かして作った飽和水溶液を、20℃まで冷やしたときに得られる固体の質量を求める計算の考え方として、正しいものはどれですか。（2015年 山口県公立入試 類似）
1. 60℃の溶解度である100gに、20℃の溶解度である30gを掛ける
 2. 60℃の溶解度である100gと、20℃の溶解度である30gの差を求める
 3. 20℃の溶解度である30gを、溶媒の質量である100gで割る
 4. 60℃の溶解度である100gと、水の質量である100gを足し合わせる
- 問5 溶け残りのあった水溶液を加熱し、すべての溶質が溶けきった状態（未飽和の状態）にした後、さらに温度を上げました。このとき、質量パーセント濃度が変化せず一定に保たれる理由として正しいものはどれですか。（2024年 東京都公立入試 類似）
1. 水溶液中の溶質の質量と溶媒の質量が、それ以上変化しないため
 2. 溶解度と溶質の質量の比率が、温度に関わらず常に保たれるため
 3. 飽和状態に達した後は、溶質が溶媒分子と完全に結合して動かなくなるため
 4. 温度が上がると溶解度は増すが、溶媒がそれ以上に蒸発するため
- 問6 枝付きフラスコに入れた水とエタノールの混合物を加熱し、出てきた蒸気を冷やして3本の試験管に順番に集めました。最初に集まった試験管、次に集まった試験管、最後に集まった試験管における液体の性質について、正しく述べたものはどれですか。（2016年 奈良県公立入試 類似）
1. 最後に集まった液体ほどエタノールの割合が高く、火を近づけるとよく燃える。
 2. 最初に集まった液体ほど水の割合が高く、火を近づけても燃えない。
 3. どの試験管に集まった液体も、エタノールと水の割合は同じである。
 4. 最初に集まった液体ほどエタノールの割合が高く、火を近づけるとよく燃える。
- 問7 60℃の水100gに塩化ナトリウムを45.0g加えてかき混ぜたところ、一部が溶け残って飽和水溶液となりました。この溶け残った塩化ナトリウムを、温度を60℃に保ったまま、水を加えてすべて溶かす操作やその原理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。なお、60℃における塩化ナトリウムの溶解度は37.1gです。（2019年 秋田県公立入試 類似）
1. 溶け残っている塩化ナトリウムの質量である7.9gと同量の水を加えれば、過不足なくすべて溶かすことができる。
 2. 追加した水100gごとに、さらに37.1gの塩化ナトリウムを溶かすことができるため、比例計算を用いて必要な水の量を求めることができる。
 3. 水を加えると溶質が溶ける速さが急激に遅くなるため、溶け残りを溶かすためには加熱を併用しなければならない。
 4. 溶媒である水の量を増やしても、一定温度における溶解度は減少するため、どれだけ水を加えても溶け残りはなくなるらない。
- 問8 粒子が自由に動き回っている液体の状態から、温度が下がって固体へと変化したとき、粒子モデルにおける粒子の配置や動きはどのように変化するか。最も適切な説明を選びなさい。（2015年 佐賀県公立入試 類似）
1. 粒子が特定の場所に固定され、規則正しく並んで振動するようになる。
 2. 粒子の動きが完全に止まり、粒子が全て同じ方向へ移動して固まる。
 3. 粒子が熱を失って形が歪むことで、粒子どうしが噛み合って動かなくなる。
 4. 粒子の運動が激しくなり、粒子どうしの間隔が広がることで一定の形を作るようになる。
- 問9 海水を透明な膜で覆い、太陽熱によって水蒸気を発生させてから再び液体として回収する装置において、中央の容器に集まった液体が塩分を含まない真水になる理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2020年 京都府公立入試 類似）
1. 透明な膜がフィルターの役割を果たし、大きな塩の粒子を通り抜けさせないため。
 2. 太陽光のエネルギーが海水に含まれる塩分を分解し、別の物質に変えてしまうため。
 3. 水が水蒸気になるときに、塩分が膜の表面に吸着されて取り除かれるため。
 4. 水は加熱されると気体になりやすいが、塩分などの溶質は蒸発せずに元の容器に残るため。
- 問10 ピーカーに入れた氷を加熱し、氷が溶けてすべて水に変化するまでの間、温度計が示す値はどのような変化を示すか。最も適切な説明を選びなさい。（2021年 石川県公立入試 類似）
1. 固体から液体に変化する瞬間に、温度は一時的に急降下する。
 2. 加熱を続けているため、氷が溶けている間も温度は上昇し続ける。
 3. 氷が溶け始めると温度は上がり、半分ほど溶けたところで温度の上昇が止まる。
 4. 氷が溶け始めてからすべて溶け終わるまで、温度は一定に保たれる。
- 問11 ある金属の塊の質量を電子てんびんで測定したところ、126.4gでした。次に、この金属を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静かに沈めたと、液面の目盛りは66.0立方センチメートルを示しました。この金属の密度は何g/cm³ですか。計算して求めなさい。（2014年 兵庫県公立入試 類似）
1. 7.9g/cm³
 2. 6.9g/cm³
 3. 1.9g/cm³
 4. 12.7g/cm³
- 問12 60℃の温水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。この水溶液を20℃まで冷やすと、多くの結晶が出てきました。このように、一度溶かした物質を再び固体として取り出すことができるのはなぜですか。硝酸カリウムの性質に着目して説明したものを選びなさい。（2024年 山梨県公立入試 類似）
1. 温度が下がることで、溶けていた物質が水と化学反応を起こして別の物質に変化するから。
 2. 温度が下がることで、100gの水に溶けることのできる最大質量が大幅に減少するから。
 3. 温度が下がることで、物質の粒子が水分子よりも大きくなり、溶けていられなくなるから。
 4. 温度が下がることで、溶媒である水の質量自体が減少するから。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 粒子の並び方が変わり、粒子どうしの間隔が大きくなるため	物質が状態変化する際、粒子の数や大きさは変わりませんが、粒子どうしの間隔は変化します。多くの物質は液体から固体になるときに間隔が詰まって体積が減りますが、水は例外的に、氷になるときに粒子が規則正しく並びことで粒子どうしの間隔が大きくなります。その結果、体積が増えて密度が小さくなるため、水に浮く現象が起こります。一方で、氷の密度はエタノールの密度よりも大きいので、エタノールの中では沈みます。
問2	答え 1 ミョウバンの溶け残りの量は、ホウ酸の溶け残りの量よりも少なくなる。	溶解度とは、その温度で溶媒（水など）に溶けることができる溶質の限界量のことです。30℃の条件ではミョウバンの溶解度がホウ酸の溶解度を上回っているため、同じ質量（3g）を溶かそうとした場合、ミョウバンの方がより多く水に溶け込みます。その結果、溶けきれずに残る「溶け残り」の質量は、溶解度の大きいミョウバンの方が、ホウ酸よりも少なくなります。
問3	答え 3 物質が沸騰して液体から気体に変化する温度である「沸点」の違いを利用している。	エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点である約100℃よりも低いので、混合物を加熱していくと先にエタノールが盛んに蒸発し始めます。このように、物質ごとに固有の温度である沸点の違いを利用することで、混合物から特定の成分を分離することが可能になります。
問4	答え 2 60℃の溶解度である100gと、20℃の溶解度である30gの差を求める	再結晶によって取り出せる物質の理論上の最大量は、高い温度で溶けていた物質の質量から、冷却した温度における溶解度（最大まで溶ける量）を差し引くことで計算できます。この場合、100g溶けていた状態から、20℃では30gまでしか溶けられない状態になるため、その差である70gが結晶として出てくることになります。
問5	答え 1 水溶液中の溶質の質量と溶媒の質量が、それ以上変化しないため	質量パーセント濃度は「溶質の質量 ÷ (溶媒の質量 + 溶質の質量)」で計算されます。すべての溶質が溶けきった後は、加熱によって溶解度がさらに大きくなったとしても、溶質そのものの質量が追加されない限り、濃度計算の基礎となる数値が変化しません。したがって、溶媒の蒸発を考慮しない場合、濃度は一定となります。
問6	答え 4 最初集まった液体ほどエタノールの割合が高く、火を近づけるとよく燃える。	水とエタノールの混合物を加熱すると、沸点の低いエタノールの方が先に気体になりやすいため、加熱の初期に集まる液体ほどエタノールの濃度が高くなります。エタノールは燃焼する性質を持つため、最初に集まった液体には火がつきやすくなりますが、加熱を続けるにつれて蒸気中の水の割合が増えるため、後に集まる液体ほど燃えにくくなります。
問7	答え 2 追加した水100gごとに、さらに37.1gの塩化ナトリウムを溶かすことができるため、比例計算を用いて必要な水の量を求めることができる。	溶解度とは、一定温度の溶媒（ここでは水）100gに溶けることができる溶質の最大質量のことであり、温度が変わらなければ、水と溶ける物質の質量の比率は常に一定である。このため、溶媒の量を2倍にすれば溶ける溶質の量も2倍になるという比例計算が成立する。溶け残りを溶かすためには、その溶け残った質量分を溶解度の比率に当てはめて、追加に必要な溶媒の量を算出する必要がある。
問8	答え 1 粒子が特定の場所に固定され、規則正しく並んで振動するようになる。	物質が液体から固体に変化する際、粒子が持つエネルギーが減少します。これにより、液体状態では自由に動き回っていた粒子は、互いの位置を固定し、規則正しい配列をとるようになります。固体になっても粒子は完全に静止するのではなく、固定された位置で振動しているのが粒子モデルにおける固体の定義です。粒子が小さくなったり、数が変わったりするという誤答に注意が必要です。
問9	答え 4 水は加熱されると気体になりやすいが、塩分などの溶質は蒸発せずに元の容器に残るため。	混合物を加熱した際、沸点の低い物質（この場合は水）は気体となって出ていきますが、沸点が極めて高い塩分などの固体物質は蒸発せずにそのまま容器に残ります。この沸点の差を利用することで、蒸発した水蒸気だけを別の場所で凝結させ、不純物を含まない真水として分離・回収することが可能になります。
問10	答え 4 氷が溶け始めてからすべて溶け終わるまで、温度は一定に保たれる。	純粋な物質を加熱して状態変化が起こっている間、加えられた熱エネルギーは物質の状態を変化させるために使われる。そのため、固体がすべて液体に変化し終わるまでは、温度は上昇せず一定に保たれるという性質がある。
問11	答え 1 7.9g/cm ³	まず、金属の体積を求めます。メスシリンダーの液面が50.0立方センチメートルから66.0立方センチメートルに上昇したことから、金属の体積は 66.0 - 50.0 = 16.0立方センチメートルであることがわかります。密度は「質量 ÷ 体積」で求められるため、126.4g ÷ 16.0立方センチメートル = 7.9g/cm ³ となります。
問12	答え 2 温度が下がることで、100gの水に溶けることのできる最大質量が大幅に減少するから。	硝酸カリウムは溶解度曲線の傾きが大きいので、高温時と低温時では溶解度に大きな差があります。高温の飽和水溶液を冷却すると、低温での溶解度を越えた分の物質が水に溶けきれなくなり、固体（結晶）として現れます。この原理を利用した分離操作を再結晶と呼びます。

- 問1 ろ過の操作を正しく行うための注意点として、適切な説明を選びなさい。 (2023年 福島県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|--|--|---|
| 1. 漏斗(ろうと)の足の先端を、ビーカーの壁につけて液体を流し込む | 2. ろ過を速めるために、混合液はろ紙の縁よりも高い位置まで一気に注ぎ入れる | 3. ろ紙を漏斗にセットする際、空気が入りやすいようにろ紙を乾いた状態で浮かせておく | 4. 液体の飛び散りを防ぐため、混合液はガラス棒を使わずに直接ろ紙の端に当てる |
|------------------------------------|--|--|---|
- 問2 水とエタノールの混合物を加熱して蒸気を作り、それを冷やして再び液体として取り出す「蒸留」の実験を行いました。集めた液体に含まれるエタノールの割合と密度の関係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。 (2022年 鹿児島県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. エタノールの質量パーセント濃度が高くなるほど、全体の密度は小さくなる | 2. エタノールの質量パーセント濃度が低くなるほど、全体の密度は小さくなる | 3. エタノールの質量パーセント濃度に関わらず、全体の密度は常に一定である | 4. エタノールの質量パーセント濃度が高くなるほど、全体の密度は大きくなる |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
- 問3 ある物質の質量を電子てんびんではかったところ42.5gであり、メスシリンダーを用いて体積をはかったところ17cm³でした。この物質の密度として適切な数値を選びなさい。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1. 0.4g/cm ³ | 2. 722.5g/cm ³ | 3. 2.5g/cm ³ | 4. 59.5g/cm ³ |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|
- 問4 溶液、溶質、溶媒という3つの言葉の関係性について述べた文として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1. 溶質が溶媒に溶けた液体のことを溶液という。 | 2. 溶液が溶質に溶けた液体のことを溶媒という。 | 3. 溶媒が溶液に溶けた物質のことを溶質という。 | 4. 溶質と溶液が混ざり合って溶媒ができる。 |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|
- 問5 質量パーセント濃度が25%の塩酸を用いて、実験で使用する5%のうすい塩酸100gをつくりたい。このとき、希釈のために加えるべき水の質量として適切なものはどれか。なお、塩酸の溶質は塩化水素である。 (2017年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 95g | 2. 75g | 3. 80g | 4. 20g |
|--------|--------|--------|--------|
- 問6 物質が水に完全に溶けて「溶液」となったとき、その液体の性質として共通して見られる特徴を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 液全体が透明であれば、時間がたつにつれて溶質が底に沈み、底の方の濃度が高くなる。 | 2. 液全体がわずかににごっているが、かき混ぜれば溶質が均一に分散し、沈殿もしない状態である。 | 3. 液全体が透明で、長時間放置しても溶質が沈殿せず、液のどの部分でも濃さが均一である。 | 4. 溶質が溶媒に溶けているため、液の表面に近い部分よりも、底に近い部分の方が常に濃度が高い。 |
|---|---|--|---|
- 問7 原油(石油)からガソリンや灯油、軽油などの成分を精製する際、大規模な施設で成分が分けられます。このように、混ざり合った液体を分離することができる理由として、物質が持つどのような性質の違いを利用していますか。 (2016年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 物質ごとに決まっている、固体が溶けて液体になる温度の違い | 2. 物質ごとに決まっている、沸騰し始める温度の違い | 3. 物質ごとに決まっている、一定の体積あたりの質量の違い | 4. 物質ごとに決まっている、一定量の水に溶ける質量の違い |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
- 問8 質量パーセント濃度が15%の砂糖水200gに水を加えて、濃度が6%の砂糖水を作りたいとき、加えるべき水の質量は何gか、求めなさい。 (2018年 鳥取県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 500g | 2. 300g | 3. 800g | 4. 200g |
|---------|---------|---------|---------|
- 問9 質量パーセント濃度に関する説明として、科学的に正しい記述を選びなさい。 (2021年 石川県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 分母に溶媒の質量をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。 | 2. 分母に溶質の質量をおき、分子に溶液の質量をおいて計算する。 | 3. 分母に溶液の体積をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。 | 4. 分母に溶質と溶媒の質量の和をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。 |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
- 問10 うすい塩酸に亜鉛などの金属を入れたときに発生する気体について、その性質と実験における注意点として適切な説明を選びなさい。 (2017年 福井県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 発生した気体は空気より非常に密度が小さいため、マッチの火を近づけると音を立てて燃える。 | 2. 発生した気体は水に非常によく溶けるため、上方置換法を用いて採集する必要がある。 | 3. 発生した気体は空気より密度が大きいため、試験管の口を上に向けて保管しなければならない。 | 4. 発生した気体は水に溶けると酸性を示すため、石灰水を白く濁らせる性質を持つ。 |
|--|--|--|--|
- 問11 物質を高温の水に溶かして飽和水溶液を作ったあと、その水溶液の温度を下げると、溶けていた物質が固体となって現れることがあります。このように、一度溶かした物質を再び固体として取り出す操作を何といいますか。 (2024年 宮城県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|--------|-------|-------|
| 1. 蒸留 | 2. 再結晶 | 3. ろ過 | 4. 中和 |
|-------|--------|-------|-------|
- 問12 少量の液体エタノールをポリエチレンの袋に入れて密閉し、熱湯をかけて温めたところ、エタノールが蒸発して袋が大きくふくらみました。この変化が起こったときのエタノールの質量と体積の説明として適切なものはどれですか。 (2021年 宮崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. 質量は変化しないが、体積は増加した | 2. 質量が増加し、体積も増加した | 3. 質量が減少し、体積が増加した | 4. 質量は変化せず、体積も変化しなかった |
|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
- 問13 エタノールと水の混合物を加熱して蒸留を行う際、一定の割合で温度が上昇し続け、純粋な物質のときのように沸騰中に温度が一定になりません。この理由として正しい説明はどれですか。 (2025年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. エタノールと水が化学反応を起こし、新しい物質に変化しているため | 2. 沸点の低いエタノールが先に蒸発することで、残った液体の混合割合が変化し続けるため | 3. 沸騰石を入れることで、液体の温度が上がりにくくなるため | 4. 混合物になると、それぞれの物質の融点が増加してしまうため |
|------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|
- 問14 硝酸カリウム40.0gを水100gに溶かした水溶液を加熱し、水を一部蒸発させました。その後、水溶液を20℃まで冷やしたところ、析出した結晶を除いた水溶液全体の質量(溶けている硝酸カリウムと水の合計質量)が125.0gとなりました。20℃における硝酸カリウムの溶解度を水100gあたり31.6gとすると、このとき析出した硝酸カリウムの質量は何gですか。計算結果は小数第1位まで求めなさい。 (2019年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| 1. 8.4g | 2. 10.0g | 3. 30.0g | 4. 15.0g |
|---------|----------|----------|----------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 漏斗（ろうと）の足の先端を、ビーカーの壁につけて液体を流し込む	ろ過を行う際、漏斗の足の先端をビーカーの内壁につけることで、ろ過された液体が壁を伝わって静かに流れ落ちるようになります。これにより、液体の飛び散りを防ぐとともに、液体の表面張力や毛細管現象のような働きによって、ろ過の速度がスムーズに保たれます。また、混合液を注ぐときはガラス棒を伝わらせて、ろ紙の8分目を超えないように少しずつ注ぐのが正しい作法です。
問2	答え 1 エタノールの質量パーセント濃度が高くなるほど、全体の密度は小さくなる	水の密度は約1.00g/cm ³ であるのに対し、エタノールの密度は約0.79g/cm ³ と水よりも小さいため、混合物中に占めるエタノールの割合（質量パーセント濃度）が高くなればなるほど、混合物全体の密度は一貫して減少します。蒸留によってエタノール成分を多く含む液体を取り出した場合、その液体の密度は元の混合物よりも小さくなります。
問3	答え 3 2.5g/cm ³	密度は「質量 ÷ 体積」の式で算出されます。この問題では、質量が42.5g、体積が17cm ³ であるため、42.5 ÷ 17 を計算すると 2.5 となります。体積を質量で割ってしまう計算ミスに注意が必要です。
問4	答え 1 溶質が溶媒に溶けた液体のことを溶液という。	物質（溶質）が液体（溶媒）に溶けて均一に混ざり合った混合物を溶液と呼びます。溶媒が水である場合は、特に水溶液と区別して呼ぶこともあります。混合物全体を指す言葉が「溶液」であり、その構成要素が「溶質」と「溶媒」であるという関係性を正しく理解することが重要です。
問5	答え 3 80g	5%の塩酸100gに含まれる溶質（塩化水素）の質量は、100g × 0.05 = 5gである。希釈の前後で溶質の質量は変化しないため、25%の塩酸から5gの塩化水素を取り出すために必要な溶液の質量を求めると、5g ÷ 0.25 = 20gとなる。したがって、加えるべき水の質量は、完成した溶液の質量から、もともとあった溶液の質量を引いた「100g - 20g = 80g」となる。20gは必要な25%塩酸の質量であり、水の質量ではない点に注意が必要である。
問6	答え 3 液全体が透明で、長時間放置しても溶質が沈殿せず、液のどの部分でも濃さが均一である。	物質が溶媒に溶けて溶液になると、溶質の粒子が非常に細くなり、液全体にまんべんなく広がります。この状態では、光を遮る粒子がないため液は透明になり、重力によって溶質が沈殿することはありません。その結果、時間が経過しても液体のどの部分をとり出しても、溶質の割合（濃度）は一定に保たれるという「均一」な性質を持ちます。
問7	答え 2 物質ごとに決まっている、沸騰し始める温度の違い	石油に含まれる各成分は、それぞれ固有の沸点（沸騰し始める温度）を持っています。混合物を加熱し、蒸発した成分をそれぞれの温度に合わせて別々に回収することで、特定の物質を取り出すことができます。これは「沸点の違い」を利用した蒸留という仕組みに基づいています。融点（溶ける温度）や密度、溶解度の違いを用いた分離法ではありません。
問8	答え 2 300g	溶液を水で薄めても、溶けている溶質（砂糖）の質量は変化しない。まず、15%の砂糖水200gに含まれる砂糖の質量を計算すると、200g × 0.15 = 30gとなる。次に、この30gの砂糖が溶けている状態で濃度を6%にするために必要な溶液全体の質量を求めると、30g ÷ 0.06 = 500gとなる。もともと溶液は200gあったため、加えた水の質量は 500g - 200g = 300gと算出される。
問9	答え 4 分母に溶質と溶媒の質量の和をおき、分子に溶質の質量をおいて計算する。	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示すものです。溶液の質量は「溶質の質量 + 溶媒の質量」で算出されるため、分母にはこの合計値を置く必要があります。溶媒だけの質量で割ったり、体積を基準にしたりする方法は、質量パーセント濃度の定義とは異なります。
問10	答え 1 発生した気体は空気より非常に密度が小さいため、マッチの火を近づけると音を立てて燃える。	酸性の水溶液と金属を反応させて発生するのは水素です。水素は非常に密度が小さく、空気よりもずっと軽いため、試験管の口を下に向けた状態で火を近づけると、空気中の酸素と反応して音を立てて燃え、水が生成されます。水に溶けにくいので、実際には水上置換法で集めるのが最も確実です。
問11	答え 2 再結晶	温度による溶解度の差を利用して、溶質を再び固体として取り出す操作を再結晶と呼びます。多くの固体物質は温度が下がると溶解度が小さくなるため、高温で限界まで溶かした溶液を冷却することで、溶けきれなくなった分を固体として析出させることができます。
問12	答え 1 質量は変化しないが、体積は増加した	袋の中のエタノールが液体から気体に状態変化すると、分子どうしの間隔が広がるため体積が増加し、袋がふくらみます。しかし、袋の中にあるエタノール分子の総数は変わらないため、全体の質量は変化しません。
問13	答え 2 沸点の低いエタノールが先に蒸発することで、残った液体の混合割合が変化し続けるため	純粋な物質であれば沸騰している間の温度は一定に保たれますが、混合物の場合は異なります。蒸留が進むにつれて、沸点の低いエタノールが優先的に蒸発し、フラスコ内に残る液体の成分比率（水の割合）が刻々と変化します。これに伴い、混合物全体の沸点も徐々に上昇していくため、加熱中の温度は一定にならずに上がり続けます。
問14	答え 2 10.0g	20℃における飽和水溶液の質量と溶質の関係から考えます。溶解度が31.6gであるとき、飽和水溶液の合計質量は「水100g + 溶質31.6g = 131.6g」となります。今回の水溶液の合計質量は125.0gであるため、その中に溶けている硝酸カリウムをx gとすると、「131.6 : 31.6 = 125.0 : x」という比の式が成り立ちます。これを解くとxは約30.0gとなります。最初にあった硝酸カリウムは40.0gなので、析出した量は「40.0g - 30.0g = 10.0g」と算出されます。蒸発量によって水の質量が100gから変化しているため、単純に溶解度31.6gを元の量から引くだけでは正解にたどり着けません。

- 問1 アンモニアを水に溶かしてできるアンモニア水溶液の性質と、それにフェノールフタレイン溶液を加えたときの色の変化の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2018年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 水溶液は酸性を示し、フェノールフタレイン溶液は赤色に変化する | 2. 水溶液はアルカリ性を示し、フェノールフタレイン溶液は赤色に変化する | 3. 水溶液は中性を示し、フェノールフタレイン溶液は無色のままである | 4. 水溶液はアルカリ性を示し、フェノールフタレイン溶液は青色に変化する |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
- 問2 ある食塩水の濃度を調べるため、次の手順で実験を行いました。まず、空の蒸発皿の質量を量ると20.0gでした。次に、この蒸発皿に食塩水を入れ、全体の質量を量ると120.0gでした。この蒸発皿を加熱して水をすべて蒸発させたところ、蒸発皿には食塩だけが残り、全体の質量は28.0gとなりました。この実験結果から算出される、食塩水の質量パーセント濃度はいくらですか。 (2019年 愛知県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|----------|----------|
| 1. 8.0% | 2. 6.7% | 3. 10.0% | 4. 23.3% |
|---------|---------|----------|----------|
- 問3 アンモニアの性質について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2016年 秋田県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が小さい | 2. 水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きい | 3. 水に溶けにくく、空気よりも密度が小さい | 4. 水に溶けにくく、空気よりも密度が大きい |
|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
- 問4 エタノール水溶液を加熱した際、純粋な液体の加熱時とは異なり、蒸気の温度が一定のまま保たれずに徐々に上昇していく理由として、最も適当なものはどれですか。 (2026年 岩手県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 液体から生じる蒸気の量が増加し、蒸気が周囲の熱を奪って温度が上昇しにくくなるため。 | 2. 加熱時間を長くすることでガスバーナーの火力が強くなり、水溶液全体に加わる熱量が増加するため。 | 3. エタノールと水が化学反応を起こし、加熱によって沸点のより高い別の物質に変化するため。 | 4. 加熱が進むにつれて沸点の低いエタノールが先に蒸発し、残る液体のエタノール濃度が低下していくため。 |
|--|---|---|---|
- 問5 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450cm ³ | 2. 約105cm ³ | 3. 約390cm ³ | 4. 約210cm ³ |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
- 問6 15℃におけるエタノールと水の混合物の密度と質量の関係を調べたところ、密度が0.88g/cm³のときに質量パーセント濃度は80%であり、密度が0.78g/cm³のときに質量パーセント濃度は100%でした。密度と濃度の関係が直線的（比例的）に変化すると仮定した場合、密度が0.82g/cm³である混合物の質量パーセント濃度は何%になりますか。 (2020年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 92% | 2. 88% | 3. 82% | 4. 96% |
|--------|--------|--------|--------|
- 問7 物質が一定の量の水に溶けることができる最大の質量を溶解度といいます。高温の水溶液を冷却した際に、溶けきれなくなった物質が固体として現れる現象を何といいますか。 (2018年 福島県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 蒸留 | 2. 析出 | 3. 昇華 | 4. 融解 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問8 枝付きフラスコに水とエタノールの混合物と沸騰石を入れ、ガスバーナーで加熱して出てきた気体を試験管で冷やして集める実験を行いました。この実験において、加熱を始めてから早い段階で試験管に溜まる液体の性質として最も適切なものはどれですか。 (2020年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1. 沸騰石の成分が溶け出し、純粋な水になっている。 | 2. 水よりも沸点が低いエタノールが多く含まれている。 | 3. 水とエタノールが、もとの混合物と同じ比率で含まれている。 | 4. エタノールよりも沸点が低い水が多く含まれている。 |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
- 問9 水とエタノールの混合物をフラスコに入れて加熱し、出てくる気体を冷却して試験管に集める実験を行いました。加熱を始めてから最初に集まる液体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。 (2026年 熊本県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. 水の密度の方がエタノールよりも大きいため、水だけが集まる。 | 2. 水の沸点の方がエタノールよりも低いため、水の割合が高い液体が集まる。 | 3. エタノールの沸点の方が水よりも低いため、エタノールの割合が高い液体が集まる。 | 4. エタノールの密度の方が水よりも小さいため、エタノールだけが集まる。 |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
- 問10 10℃の水100gに、硝酸カリウム22.0gが溶けている水溶液について、質量パーセント濃度を求めるための正しい計算式はどれですか。 (2016年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. $(22.0 / 100) \times 100$ | 2. $(22.0 / (100 + 22.0)) \times 100$ | 3. $(100 / (100 + 22.0)) \times 100$ | 4. $((100 + 22.0) / 22.0) \times 100$ |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
- 問11 固体の物質を一度水などの溶媒に溶かし、温度による溶解度の変化などを利用して、再び純粋な結晶として取り出す操作を何といいますか。 (2019年 福井県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|---------|--------|
| 1. ろ過 | 2. 蒸留 | 3. 状態変化 | 4. 再結晶 |
|-------|-------|---------|--------|
- 問12 水溶液において、溶質を溶かしている液体成分のみの質量を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。 (2015年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|-------------|----------|----------|
| 1. 溶液の質量 | 2. 飽和水溶液の質量 | 3. 溶媒の質量 | 4. 溶質の質量 |
|----------|-------------|----------|----------|
- 問13 電気分解を行った際、電極に付着した物質の質量を測定すると1. 3 2 g、体積を測定すると0. 1 5立方センチメートルでした。この物質の密度を求める計算式と、その結果から推測される物質の名称の組み合わせとして最も適切なものを次の中から選びなさい。なお、銅の密度は約8. 9 6 g /立方センチメートル、鉄の密度は約7. 8 7 g /立方センチメートル、アルミニウムの密度は約2. 7 0 g /立方センチメートルとします。 (2016年 岩手県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. $1. 3 2 \div 0. 1 5$ を計算して8. 9 6 g /立方センチメートルとなり、物質は銅である。 | 2. $1. 3 2 \div 0. 1 5$ を計算して8. 8 g /立方センチメートルとなり、物質は鉄である。 | 3. $1. 3 2 \times 0. 1 5$ を計算して約0. 2 0 g /立方センチメートルとなり、物質はアルミニウムである。 | 4. $0. 1 5 \div 1. 3 2$ を計算して約0. 1 1 g /立方センチメートルとなり、物質は鉄である。 |
|--|--|--|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 水溶液はアルカリ性を示し、フェノールフタレイン溶液は赤色に変化する	アンモニアは水に溶けるとアルカリ性を示す性質があります。フェノールフタレイン溶液は、酸性や中性のときは無色ですが、アルカリ性の水溶液に反応すると鮮やかな赤色に変化する指示薬です。このため、アンモニアが溶けた水溶液中では赤色を示します。
問2	答え 1 8.0%	食塩水全体の質量（溶液の質量）は、120.0gから空の蒸発皿の質量20.0gを引いた100.0gです。また、溶けていた食塩の質量（溶質の質量）は、加熱後の合計質量28.0gから空の蒸発皿の質量20.0gを引いた8.0gです。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、 $(8.0 \div 100.0) \times 100 = 8.0\%$ となります。
問3	答え 1 水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が小さい	アンモニアは無色で刺激臭のある気体であり、水に非常に溶けやすいという際立った性質を持っています。また、空気の平均的な分子量と比較してアンモニアの分子量は小さいため、密度は空気よりも小さくなります。このため、実験室で集める際には上方置換法が用いられます。
問4	答え 4 加熱が進むにつれて沸点の低いエタノールが先に蒸発し、残る液体のエタノール濃度が低下していくため。	混合物であるエタノール水溶液を加熱すると、沸点の低いエタノールが優先的に蒸発していきます。その結果、残る液体のエタノール濃度が徐々に低下し、水の割合が増えるため、蒸気温度も徐々に水の沸点に向かって上昇していきます。
問5	答え 3 約390cm ³	大気中に含まれる窒素の割合は体積比で約78%です。空気500cm ³ に対して、窒素の体積は $500 \times 0.78 = 390$ と計算できるため、約390cm ³ が含まれていることとなります。
問6	答え 1 92%	密度が0.88g/cm ³ から0.78g/cm ³ へと0.10g/cm ³ 減少する間に、質量パーセント濃度は80%から100%へと20%増加しています。測定された密度0.82g/cm ³ は、基準となる0.88g/cm ³ から0.06g/cm ³ 減少した値です。密度の変化量に対する濃度の変化の割合から計算すると、 $80 + 20 \times (0.06 \div 0.10) = 92$ となるため、質量パーセント濃度は92%と推定されます。
問7	答え 2 析出	温度が下がると物質の溶解度が小さくなる性質を利用し、溶けきれなくなった分を固体として取り出すことを析出といいます。このように、一度溶かした物質を再び結晶として取り出す操作は再結晶と呼ばれます。
問8	答え 2 水よりも沸点が低いエタノールが多く含まれている。	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、混合物を加熱するとエタノールの方が先に気体になりやすい性質があります。そのため、蒸留の初期段階で集まる液体には沸点の低いエタノールが高い割合で含まれます。
問9	答え 3 エタノールの沸点の方が水よりも低いため、エタノールの割合が高い液体が集まる。	エタノールの沸点は約78℃であり、水の沸点である100℃よりも低いため、加熱を開始するとエタノールの方が先に気体になりやすくなります。したがって、実験の初めに出てくる気体を冷やして集めた液体は、もとの混合物に比べてエタノールの割合が高くなります。
問10	答え 2 $(22.0 / (100 + 22.0)) \times 100$	質量パーセント濃度の公式は、「（溶質の質量 ÷ 溶液の質量）× 100」です。ここでいう溶液とは、溶媒（水）と溶質（硝酸カリウム）を合わせたものを指します。したがって、分母には水100gと硝酸カリウム22.0gを足した合計の質量を置き、分子には溶けている硝酸カリウムの質量22.0gを置いて100をかける式が正解となります。
問11	答え 4 再結晶	物質が一定量の水に溶けることができる最大の質量を溶解度といいます。多くの固体の物質は温度が高くなるほど溶解度が大きくなる性質を持っており、この温度差による溶解度の違いを利用して、一度溶かした溶質を再び結晶として析出させる操作を再結晶と呼びます。
問12	答え 3 溶媒の質量	水溶液は、溶けている物質である「溶質」と、それを溶かしている液体である「溶媒」の2つから構成されています。このうち、溶媒のみの重さを指す言葉は「溶媒の質量」です。溶液全体の質量から溶質の質量を引くことで算出することができます。
問13	答え 1 1.32 ÷ 0.15を計算して8.8g/立方センチメートルとなり、物質は銅である。	密度は単位体積（1立方センチメートル）あたりの物質の質量を表す値であり、「質量÷体積」の式で算出されます。提示された数値を当てはめると、 $1.32 \text{ g} \div 0.15 \text{ 立方センチメートル} = 8.8 \text{ g/立方センチメートル}$ となります。この値は銅の密度である8.96g/立方センチメートルに極めて近いため、付着した物質は銅であると判断できます。体積を質量で割るなどの誤った計算順序にならないよう注意が必要です。