

- 問1 ある物質の水溶液を加熱し、水を蒸発させながら濃度を変化させる操作について述べた文として、科学的に正しいものはどれですか。 (2020年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 溶媒である水が蒸発すると、溶質を溶かしている限界量が減るため、溶けきれなくなった溶質が結晶として現れることがある。 | 2. 水を蒸発させ続けると、溶質が水蒸気とともに空気中へ逃げていくため、最終的に容器の中には何も残らなくなる。 | 3. 蒸発によって水が減少しても、溶解度は水100gあたりの値で定義されるため、飽和に達するまでの溶質の量は変わらない。 | 4. 水が蒸発して水蒸気になっても、水溶液全体の質量は変化せず、濃度も一定に保たれる。 |
|--|---|--|---|
- 問2 ミョウバンのように、温度が高くなるほど溶解度が急激に大きくなる物質の飽和水溶液から、効率よく固体を取り出すための操作とその理由の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2021年 滋賀県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 水溶液を加熱し続ける。温度が上がると溶解度がさらに大きくなり、粒子の運動が激しくなって固体に変化するため。 | 2. 水溶液を冷却する。温度が下がると溶解度が小さくなり、溶けきれなくなった分が固体として出てくるため。 | 3. 水溶液を冷却する。温度が下がると溶解度が大きくなり、溶媒の粒子と結びつきやすくなるため。 | 4. 水溶液をろ紙に通す。溶解度に関わらず、溶媒に溶けている粒子はろ紙の隙間を通ることができないため。 |
|--|--|---|---|
- 問3 エタノールをポリエチレンの袋に入れて加熱し、液体から気体に変化させたと、袋が大きく膨らみました。この現象において、質量は変化しないのに体積だけが急激に増加する理由として、粒子の性質に基づいた説明はどれですか。 (2022年 佐賀県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 粒子の集合状態が密になることで、粒子同士が反発し合う距離が伸びるため。 | 2. 加熱によって粒子の質量が軽くなり、袋を内側から押し広げる力が強まるため。 | 3. 液体から気体になる際に粒子が分裂し、粒子の総数が増えることで空間を占有するため。 | 4. 粒子の種類や数は変わらないが、粒子の熱運動によって粒子間の隙間が広がるため。 |
|--|---|---|---|
- 問4 質量パーセント濃度が12%である食塩水が150gある。この水溶液に含まれている「溶媒」の質量は何gか、求めなさい。 (2021年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|---------|--------|
| 1. 138g | 2. 132g | 3. 150g | 4. 18g |
|---------|---------|---------|--------|
- 問5 液体と他の物質が混ざった混合物を加熱して沸騰させ、出てきた蒸気を冷やして再び液体として取り出すことで、物質を分離する操作を何といいますか。 (2022年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1. 再結晶 | 2. 昇華 | 3. ろ過 | 4. 蒸留 |
|--------|-------|-------|-------|
- 問6 水が液体から固体へと状態変化したときの、質量と体積の変化について説明したものとして最も適切なものはどれか。 (2017年 神奈川県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. 物質を構成する粒子の数は変わらないため質量は変化しないが、体積は増加する。 | 2. 物質を構成する粒子の数が減少するため質量は減少し、体積は増加する。 | 3. 物質を構成する粒子の数が増加するため質量は増加し、体積は減少する。 | 4. 物質を構成する粒子の数は変わらないため質量は変化せず、体積も変化しない。 |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
- 問7 日本近海の海水1kg (1000g) を分析したところ、水が96.6%、それ以外の物質が3.4%含まれていることがわかりました。この「3.4%」に含まれる物質のうち、78%が塩化ナトリウム、22%が塩化マグネシウムなどの他の物質であるとき、海水1kgに含まれる塩化ナトリウムの質量として最も適切な数値はどれですか。 (2026年 福島県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 17g | 2. 34g | 3. 27g | 4. 56g |
|--------|--------|--------|--------|
- 問8 物質を加熱していくと、固体から液体へと状態変化が起こる。この変化が始まってからすべてが液体になるまでの間、加熱を続けていても温度が一定に保たれる。このときの温度を何というか、名称を答えなさい。 (2023年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1. 凝固点 | 2. 氷点 | 3. 融点 | 4. 沸点 |
|--------|-------|-------|-------|
- 問9 物質の状態のうち、粒子同士の間隔は固体に近いものの、粒子が規則正しく並んでおらず、互いの位置を自由に入れ替えて動き回ることができる状態を何といいますか。 (2014年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1. プラズマ | 2. 気体 | 3. 液体 | 4. 固体 |
|---------|-------|-------|-------|
- 問10 アンモニアを満たした丸底フラスコを逆さに固定し、スポイトで少量の水をフラスコ内に注入したところ、フラスコとつながったガラス管を通じて、水槽内の水がフラスコ内へ勢いよく噴き上がりました。この理由として適切な説明はどれですか。 (2020年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. フラスコ内のアンモニアが水に溶けることで、フラスコ内の圧力が周囲の気圧より低くなったため。 | 2. アンモニアの性質によって水槽内の水とフラスコ内の気体が入れ替わる「置換反応」が起きたため。 | 3. フラスコ内のアンモニアが水と反応して熱を出し、内部の空気が膨張して水を吸い上げたため。 | 4. アンモニアの密度は水よりも小さいため、注入された水がアンモニアを押し上げる力が働いたため。 |
|--|--|--|--|
- 問11 硫酸銅の結晶を水に入れて溶かしたとき、得られた液体の色と状態の説明として最も適切なものはどれですか。 (2014年 佐賀県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| 1. 一様な青色を呈した、透き通った透明な液体になる | 2. 一様な黄色を呈した、透き通った透明な液体になる | 3. 一様な青色を呈した、光を通さない不透明な液体になる | 4. 底の方は青色だが、上の方は無色透明のままである |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
- 問12 密度が1.00g/cm³の水には沈むが、密度が1.20g/cm³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、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、1.00g/cm ³ よりも小さい。 | 2. 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。 | 3. 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。 | 4. プラスチックの密度は、1.20g/cm ³ よりも大きい。 |
|---|---|---|---|
- 問13 試験管の中にスチールウール（鉄）を入れ、そこに薄い塩酸を加えたとき、化学反応によって発生する気体の名称として正しいものを選びなさい。 (2023年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|----------|----------|
| 1. 酸素 | 2. 水素 | 3. アンモニア | 4. 二酸化炭素 |
|-------|-------|----------|----------|
- 問14 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせたものと、それらを加熱して完全に反応させて得られた物質（硫化鉄）の性質の違いについて、磁石を用いた確認方法の原理を説明したものとして適切なものはどれですか。 (2016年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 磁石は未反応の硫黄を吸い寄せる性質があるため、加熱後に磁石に付着するものがないことで反応の完了を判断する。 | 2. 加熱することで物質の質量が変化し、重くなった分だけ磁石に強く引き寄せられるようになる原理を利用する。 | 3. 鉄粉は単体の状態では磁石に引き寄せられる性質を持つが、硫黄と結びついて別の物質になるとその性質が失われることを利用する。 | 4. 鉄粉も硫化鉄もどちらも磁性を持つが、硫化鉄の方がより強く磁石に引き寄せられるようになる性質を利用する。 |
|--|---|---|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 溶媒である水が蒸発すると、溶質を溶かしておける限界量が減るため、溶けきれなくなった溶質が結晶として現れることがある。	溶解度は一般に「水100gに溶ける溶質の質量」で表されますが、蒸発によって溶媒の質量そのものが減少すると、その水溶液全体の中に存在できる溶質の最大量も比例して減少します。そのため、溶解度が高い物質であっても、蒸発が進むことで飽和状態となり、溶けきれなくなった分が固体（結晶）として析出します。
問2	答え 2 水溶液を冷却する。温度が下がると溶解度が小さくなり、溶けきれなくなった分が固体として出てくるため。	ミョウバンのように温度による溶解度の差が大きい物質は、高温の状態まで溶かした（飽和させた）後に温度を下げることで、溶解度の差に相当する質量を固体として析出させることができます。これを冷却による再結晶といいます。
問3	答え 4 粒子の種類や数は変わらないが、粒子の熱運動によって粒子間の隙間が広がるため。	状態変化において、物質を構成する粒子の種類や数（総数）は変化しないため、全体の質量は一定に保たれます。しかし、温度が上がると粒子の熱運動が激しくなり、粒子同士が離れて自由に動き回るようになります。これにより粒子の隙間が大きくなることが、体積が増加する直接の理由です。
問4	答え 2 132g	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。まず、溶質（食塩）の質量を求めると、 $150\text{g} \times 0.12 = 18\text{g}$ となる。溶液全体の質量は「溶質の質量 + 溶媒の質量」で表されるため、溶媒（水）の質量は溶液全体の150gから溶質の18gを差し引いた132gとなる。
問5	答え 4 蒸留	物質の沸点の違いを利用して、混合物から特定の成分を分離する操作を蒸留と呼びます。一度気体にした成分を冷却によって再び液体に戻すことで、純度の高い物質を得ることができます。
問6	答え 1 物質を構成する粒子の数は変わらないため質量は変化しないが、体積は増加する。	状態変化が起こっても、その物質をつくっている粒子の種類や数は変化しないため、全体の質量は保存されます。しかし、水が氷になる際には粒子同士が規則正しく並び、その間に隙間ができるという特殊な性質を持つため、体積が増加します。
問7	答え 3 27g	海水1000gに含まれる溶質（水以外の物質）の総量は、 $1000\text{g} \times 0.034 = 34\text{g}$ と計算できます。この34gのうち、塩化ナトリウムが占める割合は78%であるため、 $34\text{g} \times 0.78 = 26.52\text{g}$ となり、約27gの塩化ナトリウムが含まれていることが導き出せます。
問8	答え 3 融点	加熱された固体が溶けて液体に変化することを状態変化という。この変化が起こっている間、加えられた熱はすべて状態を変化させるために使われるため、温度は上昇せず一定になる。この一定の温度を融点と呼び、物質の種類によって決まっている。
問9	答え 3 液体	物質を構成する粒子が比較的密集していながら、特定の場所に固定されず自由に移動できる状態は液体と呼ばれます。これに対し、粒子が規則正しく並び、わずかに振動する程度で場所を移動できない状態が固体、粒子が非常に大きく離れて空間を飛び回っている状態が気体です。
問10	答え 1 フラスコ内のアンモニアが水に溶けることで、フラスコ内の圧力が周囲の気圧より低くなったため。	アンモニアには「水に非常に溶けやすい」という性質があります。スポイトで少量の水を注入すると、フラスコ内のアンモニアがその水に急激に溶け込み、フラスコ内部の気体の体積が減少します。これにより、フラスコ内の圧力が外気圧よりも大幅に下がり、水槽内の水が気圧に押されて勢いよくフラスコ内に吸い上げられることで噴水が起こります。
問11	答え 1 一様な青色を呈した、透き通った透明な液体になる	硫酸銅は水によく溶ける物質であり、水に溶かすと硫酸銅水溶液となります。このとき、溶質である硫酸銅の粒子が水全体に均一に広がるため、どこを見てもムラのない一様な青色になります。また、水溶液の定義として「透明であること」が挙げられ、色がついていても向こう側が透けて見える状態であれば透明といえます。
問12	答え 3 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。	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（ $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ ）に沈むことからプラスチックの密度は $1.00\text{g}/\text{cm}^3$ より大きく、飽和食塩水（ $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ ）に浮くことから $1.20\text{g}/\text{cm}^3$ より小さいことがわかります。
問13	答え 2 水素	鉄やマグネシウム、亜鉛などの金属に、塩酸や薄い硫酸などの酸性の水溶液を加えると、化学変化が起こり水素が発生します。スチールウールは鉄を細かく削ったものであるため、塩酸と反応して水素を発生させます。
問14	答え 3 鉄粉は単体の状態では磁石に引き寄せられる性質を持つが、硫黄と結びついて別の物質になるとその性質が失われることを利用する。	化学変化によって新しい物質ができると、反応前の物質が持っていた性質とは全く異なる性質を示すようになります。単体の鉄粉は磁石に引き寄せられる性質（磁性）を持っていますが、化学反応によって硫黄と結びつき硫化鉄になると、磁石には引き寄せられなくなります。この原理を用いることで、磁石に引き寄せられる反応の有無から、元の鉄の性質が残っているか（未反応か）、あるいは別の物質に変化したかを判別することが可能になります。