物質の性質

名前

問1　ある物質の粉末を100gの水に溶かす実験において、温度が上がるにつれて溶解度が急激に大きくなる性質を持つ粉末があります。この物質を高温の水に飽和するまで溶かした後、効率よく再び結晶として取り出すための操作として最も適切なものはどれか、答えなさい。（2023年 福井県公立入試 類似）

1. 水溶液を加熱して沸騰させ続ける
2. 水溶液の温度を下げて冷却する
3. 水溶液をろ紙でそのままろ過する
4. 水溶液にさらに大量の水を加える

問2　水が50.0立方センチメートル入っているメスシリンダーがある。この中に糸でつるした金属球を完全に沈めたところ、液面が50から60までの間を10等分した目盛りのうち、ちょうど真ん中の55.0立方センチメートルの位置まで上昇した。このとき、金属球の体積は何立方センチメートルか。（2021年 沖縄県公立入試 類似）

1. 5.0立方センチメートル
2. 105.0立方センチメートル
3. 55.0立方センチメートル
4. 50.0立方センチメートル

問3　二酸化炭素を発生させて気体の収集を行う際、水上置換法を用いる利点として、適切な説明はどれか。（2015年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 容器内に空気が混ざるのを防ぐことができ、気体が集まった様子を視覚的に確認できる。
2. 水に非常に溶けやすい気体を、水に溶かすことで効率よく回収できる。
3. 空気よりも密度が小さい気体を、容器の上側に逃がさずに集めることができる。
4. 発生した気体の温度を一定に保ち、反応が止まるのを防ぐことができる。

問4　20℃の水100gに最大31.6gまで溶ける硝酸カリウムを用いて、次の実験を行いました。まず、80℃の水200gが入ったビーカーに硝酸カリウム70gをすべて溶かしました。この水溶液の温度をゆっくりと20℃まで下げたとき、結晶となって現れる硝酸カリウムの質量は何gですか。（2026年 青森県公立入試 類似）

1. 38.4g
2. 63.2g
3. 6.8g
4. 31.6g

問5　無色で特有の刺激臭があり、水に非常に溶けやすい性質を持つ気体として、最も適切なものはどれですか。この気体の水溶液は、強いアルカリ性を示す特徴があります。（2026年 埼玉県公立入試 類似）

1. 二酸化炭素
2. 塩化水素
3. アンモニア
4. 二酸化硫黄

問6　密度が1.1g/cm³である水溶液が200cm³ある。この水溶液を加熱して水分をすべて蒸発させたところ、22gの固体の溶質が得られた。この水溶液の質量パーセント濃度として正しい数値はどれか。（2015年 鹿児島県公立入試 類似）

1. 12.1%
2. 20.0%
3. 10.0%
4. 11.0%

問7　過酸化水素水（オキシドール）に二酸化マンガンを加えた際に発生する気体の名称と、その気体の性質を確認する方法の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2022年 石川県公立入試 類似）

1. 二酸化炭素が発生し、石灰水に通すと白くにごる。
2. アンモニアが発生し、水で湿らせた赤色リトマス紙を青色に変える。
3. 酸素が発生し、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える。
4. 水素が発生し、マッチの火を近づけると「ポン」と音を立てて燃える。

問8　砂糖やエタノールのように、炭素を含み、燃焼させると二酸化炭素を発生させる物質を何といいますか。（2020年 山口県公立入試 類似）

1. 無機物
2. 金属
3. 有機物
4. 混合物

問9　水100gにある物質を溶かして飽和水溶液を作成しました。この水溶液の温度を60℃から20℃まで下げたとき、固体が析出する条件とその計算の考え方について述べたもののうち、適切なものはどれですか。（2024年 宮城県公立入試 類似）

1. 60℃のときの溶解度から20℃のときの溶解度を引いた値の分だけ、溶質が結晶として析出する。
2. 60℃のときの溶解度に20℃のときの溶解度を足した値の分だけ、溶質がさらに溶けるようになる。
3. 温度が変化しても溶解度は常に一定であるため、温度を下げるだけでは固体は析出しない。
4. 60℃のときの溶解度を20℃のときの溶解度で割った値が、析出する固体の質量パーセント濃度になる。

問10　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 青森県公立入試 類似）

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

問11　試験管の中に酸化銅と炭素の粉末を混ぜ合わせて入れ、ガスバーナーで加熱しました。発生した気体をガラス管で石灰水に通したところ、石灰水が白く濁りました。この実験において発生した気体の名称と、加熱後の試験管の中に残った物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2022年 岩手県公立入試 類似）

1. 二酸化炭素と酸化銅
2. 二酸化炭素と銅
3. 酸素と銅
4. 水素と炭素

問12　試験管に入れた鉄の粉末に、十分な量のうすい塩酸を加えたときに発生する気体は何ですか。最も適切な名称を答えなさい。（2022年 青森県公立入試 類似）

1. 酸素
2. 水素
3. 二酸化炭素
4. 窒素

問13　特定の温度において、100gの水に溶ける物質の最大の質量を何といいますか。また、その物質が限度まで溶けている状態の溶液を何といいますか。正しい組み合わせを選びなさい。（2018年 石川県公立入試 類似）

1. 沸点・水溶液
2. 融点・飽和水溶液
3. 溶解度・飽和水溶液
4. 溶解度・水溶液

問14　磨くと特有の輝きが現れ、たたくと薄く広がる性質や、引き延ばされる性質、さらに電気や熱をよく伝える性質をすべて持つ物質の分類として、最も適切なものはどれですか。（2026年 秋田県公立入試 類似）

1. 無機物
2. 有機物
3. 非金属
4. 金属

問15　形が複雑で定規では体積を測ることができない物体の体積を、メスシリンダーを用いて正しく測定する方法はどれですか。（2025年 群馬県公立入試 類似）

1. 水が入ったメスシリンダーに物体を浮かべ、水に浸かっている部分の体積のみを読み取る
2. 物体を水が入ったメスシリンダーに沈め、上昇した水面の目盛りから体積を読み取る
3. メスシリンダーの目盛りを物体に直接あてて、外側の寸法から計算する
4. 空のメスシリンダーに物体を入れ、物体の上面が示す目盛りを読み取る

答え合わせ・解説

問1	答え 2 水溶液の温度を下げて冷却する	温度が高くなるほど溶解度が大きくなる物質の場合、高温の状態から温度を下げると、水に溶けることができる最大の質量が小さくなります。その結果、溶けきれなくなった分が固体（結晶）となって現れるため、冷却による再結晶が効果的です。
問2	答え 1 5.0立方センチメートル	液体に沈む固体の体積は、その物体が押し分けた液体の体積に等しい。したがって、金属球を沈めた後の全体の体積（55.0立方センチメートル）から、もともと入っていた水の体積（50.0立方センチメートル）を差し引くことで、固体の体積を求めることができる。
問3	答え 1 容器内に空気が混ざるのを防ぐことができ、気体が集まった様子を視覚的に確認できる。	水上置換法は、あらかじめ容器を満たしていた水が気体と入れ替わるため、気体がどの程度たまったかが一目でわかります。また、水を利用して容器の口をふさいでいる状態になるため、外の空気が入り込むのを防ぎ、純粋な気体を集めるのに非常に適しています。
問4	答え 3 6.8g	20℃における硝酸カリウムの溶解度は、水100gに対して31.6gです。この実験では水の量が200gであるため、20℃で溶けることができる最大の質量は 31.6g × 2 = 63.2g となります。最初に溶かしていた硝酸カリウムは70gであるため、冷却によって溶けきれなくなり析出する結晶の質量は、最初に溶かした量から20℃での溶解量を引いた 70g - 63.2g = 6.8g です。
問5	答え 3 アンモニア	無色・刺激臭があり、水に溶けやすくアルカリ性を示すという性質はアンモニア特有のものです。選択肢にある塩化水素や二酸化硫黄も刺激臭があり水に溶けやすいですが、これらは水に溶けると酸性を示します。二酸化炭素は刺激臭がなく、水に溶けると弱酸性を示します。
問6	答え 3 10.0%	まず水溶液の質量を求める。密度が1.1g/cm³で体積が200cm³であるため、水溶液全体の質量は 1.1 × 200 = 220g となる。溶質の質量は22gであるため、質量パーセント濃度は（22 ÷ 220）× 100 = 10.0% と算出される。溶液の体積をそのまま計算に用いるのではなく、密度を使って質量に変換することが重要である。
問7	答え 3 酸素が発生し、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃える。	二酸化マンガンに過酸化水素水を加えると、化学変化が促されて酸素が発生します。酸素には、他の物質が燃えるのを助ける「助燃性」という性質があるため、火のついた線香を入れると激しく燃え上がる様子が観察されます。水素は亜鉛にうすい塩酸を加えたとき、二酸化炭素は石灰石にうすい塩酸を加えたときに発生する気体です。
問8	答え 3 有機物	炭素をふくむ物質を有機物と呼びます。有機物を酸素が十分にある状態で燃焼させると、物質を構成する炭素原子が酸素と結びつき、二酸化炭素が発生します。一方、食塩や鉄のように炭素をふくまない物質（二酸化炭素や酸化炭素などを除く）は無機物と呼ばれます。
問9	答え 1 60℃のときの溶解度から20℃のときの溶解度を引いた値の分だけ、溶質が結晶として析出する。	溶解度は温度によって決まっており、特定の温度で溶けきれる量には限界があります。高温時の溶解度（最大まで溶けている量）から、冷却後の低温時の溶解度（その温度で溶けていられる量）を差し引くことで、溶けきれずに外に出てくる固体の質量を求めることができます。これが温度変化による析出の原理です。
問10	答え 4 7.9 g/cm³	物体を液体に沈めたときの液面の上昇分が、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、110.6g ÷ 14.0立方センチメートルを計算すると、7.9g/cm³となる。
問11	答え 2 二酸化炭素と銅	酸化銅と炭素を混合して加熱すると、炭素が酸化銅から酸素を奪う反応（還元）が起こります。このとき、酸化銅は酸素を失って「銅」になり、酸素と結びついた炭素は「二酸化炭素」となって発生します。石灰水が白く濁る反応は、二酸化炭素特有の性質を利用した検出方法です。
問12	答え 2 水素	鉄などの金属にうすい塩酸を加えると、化学変化が起こり水素が発生します。これは中学理科における気体発生の代表的な実験の一つです。なお、銅などのように塩酸と反応しない金属もある点に注意が必要です。
問13	答え 3 溶解度・飽和水溶液	物質がそれ以上溶けることができない状態にある液を飽和水溶液といい、そのときの溶質の質量を溶解度といいます。溶解度は物質の種類や温度によって決まった値を持ちます。
問14	答え 4 金属	物質をみがいた際に見られる特有の輝きを「金属光沢」、たたくと薄く広がる性質を「展性」、引き延ばされる性質を「延性」と呼びます。これらの性質に加え、電気を通す「導電性」や熱を伝える性質を持つものが金属として分類されます。プラスチックや硫黄などはこれらの性質をすべて持たないため、非金属に分類されます。
問15	答え 2 物体を水が入ったメスシリンダーに沈め、上昇した水面の目盛りから体積を読み取る	水に溶けない物体の体積は、水を入れたメスシリンダーに完全に沈めたとき、物体が押しのけた水の体積（上昇した水位の差）として求めることができます。