

- 問1 砂糖を水に溶かして砂糖水を作ったとき、水に溶けている物質である砂糖のことを科学的な用語で何と呼ぶか、最も適切なものを選びなさい。(2015年 広島公立入試 類似)
1. 溶媒 2. 溶質 3. 溶液 4. 飽和水溶液
- 問2 水上置換法によって気体を捕集するためには、その気体がどのような性質を持っている必要があるか、最も適切な条件を選びなさい。(2024年 鳥取公立入試 類似)
1. 水に溶けにくい性質 2. 水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が小さい性質 3. 水に非常に溶けやすく、空気よりも密度が大きい性質 4. 常温で液体であり、加熱するとすぐに気体に変化する性質
- 問3 ガスバーナーで試験管を加熱して酸素を発生させ、水槽内の水の中で気体を捕集する実験を行います。このとき、酸素を集める方法として水上置換法が最も適している理由を、酸素の性質に着目して説明したものと正しいものはどれですか。(2023年 徳島公立入試 類似)
1. 酸素は空気よりも密度が大きいから 2. 酸素は空気よりも密度が小さいから 3. 酸素は水に非常に溶けやすいから 4. 酸素は水に溶けにくいから
- 問4 あらかじめ石灰水を入れた集気瓶の中でろうそくに火をつけ、蓋をして密閉しました。しばらくして火が消えた後、集気瓶をよく振ったときの石灰水の変化と、その原因となった現象の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2015年 佐賀公立入試 類似)
1. 石灰水が白く濁る。これは、燃焼によって二酸化炭素が発生したためである。 2. 石灰水が白く濁る。これは、燃焼によって酸素が発生したためである。 3. 石灰水は透明なままである。これは、燃焼によって窒素が消費されたためである。 4. 石灰水は透明なままである。これは、燃焼によって水蒸気が消費されたためである。
- 問5 空気を抜いたポリエチレンの袋に少量の液体エタノールを入れ、密封して熱湯をかけたところ、液体はすべて気体に変化し、袋は大きく膨らみました。このように、温度の変化によって物質がその性質を変えずに、状態だけが変わる現象を何といいますか。(2018年 埼玉公立入試 類似)
1. 状態変化 2. 化学変化 3. 熱分解 4. 酸化
- 問6 水の温度が0度から80度に上昇しても、100gの水に溶ける質量がほとんど変化しない物質があります。このような物質が溶けた水溶液から、物質を結晶として取り出す方法として最も適切なものはどれですか。(2018年 石川公立入試 類似)
1. 加熱して水を蒸発させる 2. 水溶液を冷やす 3. さらに大量の水を加える 4. 水溶液を激しく振り混ぜる
- 問7 プラスチックの一種であるポリエチレンを燃やしたとき、二酸化炭素が発生する理由を、物質の成り立ちの観点から説明したものと正しいものはどれですか。(2014年 長野公立入試 類似)
1. ポリエチレンの成分である炭素が、空気中の酸素と結びつくため。 2. ポリエチレンの中に、気体として二酸化炭素が閉じ込められているため。 3. ポリエチレンを加熱することで、空気中の窒素が炭素に変化するため。 4. ポリエチレンに含まれる水素が、加熱によって二酸化炭素に変化するため。
- 問8 有機物が燃焼して二酸化炭素が発生する仕組みについて、化学的な説明として最も適切なものはどれですか。なお、二酸化炭素の化学式は CO_2 と表されます。(2020年 山口公立入試 類似)
1. 物質に含まれる炭素原子が、空気中の酸素分子と結びつくため 2. 物質に含まれる水素原子が、空気中の酸素分子と結びつくため 3. 物質に含まれる二酸化炭素分子が、熱によって空気中に放出されるため 4. 物質に含まれる炭素原子が、熱によって分解されて気体になるため
- 問9 密閉した容器に水を入れて凍らせたところ、容器が膨らんで変形した。この現象が起こる理由を、質量と密度の観点から説明したものと適切なものはどれか。(2024年 青森公立入試 類似)
1. 状態変化によって質量は変わらないが、体積が大きくなったことで、密度が小さくなったため。 2. 状態変化によって質量が大きくなり、体積も大きくなったことで、密度は変化しなかったため。 3. 状態変化によって質量は変わらないが、体積が大きくなったことで、密度が大きくなったため。 4. 状態変化によって質量が小さくなり、その分だけ体積が非常に大きく膨らんだため。
- 問10 0℃、1気圧において、空気1L (リットル) の質量は約1.29g、二酸化炭素1Lの質量は約1.98gです。この数値から判断できる、二酸化炭素の密度と性質に関する記述として適切なものはどれですか。(2017年 三重公立入試 類似)
1. 二酸化炭素は空気よりも密度が大きいから、空気中に放出されると下方へ移動する性質がある。 2. 二酸化炭素は空気よりも密度が小さいから、空気中に放出されると上方へ移動する性質がある。 3. 二酸化炭素は空気とほぼ同じ密度であるから、放出されても特定の方向に移動することはない。 4. 二酸化炭素の密度は空気より大きいから、水には溶けないため水上置換法で集めるべきである。
- 問11 気体を発生させるための物質の組み合わせのうち、酸素を発生させるために用いるものとして適切なものはどれですか。(2021年 福岡公立入試 類似)
1. 二酸化マンガンと過酸化水素水 2. 石灰石とうすい塩酸 3. 亜鉛とうすい硫酸 4. 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム
- 問12 横向きに固定した試験管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、発生した気体を口を下に向けた別の試験管に導いて集めています。このとき、集めている試験管の口付近に水で濡らした赤色のリトマス紙を近づけたときの反応と、その理由について正しい説明を選びなさい。(2020年 三重公立入試 類似)
1. アンモニアが水に溶けてアルカリ性を示すため、リトマス紙は青色に変わる。 2. アンモニアが水に溶けて酸性を示すため、リトマス紙は変化しない。 3. アンモニアには漂白作用があるため、リトマス紙は白く変化する。 4. アンモニアは中性の気体であるため、リトマス紙の色は赤色のまま変化しない。
- 問13 100gの水に対する溶解度が60℃で109g、20℃で32gである物質Pがある。この物質Pを50g用意し、60℃の水100gにすべて溶かした。この水溶液をゆっくりと冷却していったとき、結晶が析出し始めるタイミングについての説明として正しいものはどれか。(2023年 愛媛公立入試 類似)
1. 水溶液の温度が下がり、溶けている物質Pの質量がその温度における溶解度を上回った瞬間 2. 冷却を開始した直後、水溶液の温度が1度でも下がった瞬間 3. 水溶液が20℃に達し、溶解度が32gまで低下した瞬間 4. 溶媒である水の温度が0℃になり、水が氷に変化し始めた瞬間
- 問14 物質が気体の状態から冷却され、熱エネルギーを失って液体の状態に変化する現象を何といいますか。(2022年 長野公立入試 類似)
1. 液化 (凝縮) 2. 気化 3. 昇華 4. 融解

答え合わせ・解説

問1	答え 2 溶質	溶液において、水などの液体に溶けている物質のことを溶質と呼ぶ。これに対し、溶質を溶かしている液体（この場合は水）は溶媒と呼ばれ、溶質と溶媒が混ざり合った液体全体を溶液と呼ぶ。
問2	答え 1 水に溶けにくい性質	水上置換法は、気体が水を押し出すことで捕集する原理に基づいている。もし気体が水に溶けやすい性質（アンモニアや塩化水素など）を持っていると、発生した気体が水に溶け込んでしまい、容器の中に貯めることができない。したがって、この方法を適用するためには「水に溶けにくい」または「水に少ししか溶けない」という性質が不可欠である。
問3	答え 4 酸素は水に溶けにくいため	水上置換法は、気体が水の中を通っても水に溶けてしまわない場合に利用できる方法です。酸素は水に溶けにくいという性質を持つため、水上置換法を用いることで空気と混ざることなく酸素だけを試験管の中に集めることが可能になります。
問4	答え 1 石灰水が白く濁る。これは、燃焼によって二酸化炭素が発生したためである。	ろうそくの燃焼によって、空気中の酸素が消費される代わりに二酸化炭素が発生します。発生した二酸化炭素が石灰水と反応して炭酸カルシウムの沈殿を作るため、透明だった石灰水は白く濁ります。これは特定の気体の発生を確認するための重要な観察ポイントです。
問5	答え 1 状態変化	物質が温度によって固体・液体・気体へと姿を変える現象を状態変化といいます。エタノールが熱湯によって液体から気体になる際、エタノール自体の性質は変化していないため、これは物理的な変化である状態変化に分類されます。
問6	答え 1 加熱して水を蒸発させる	温度による溶解度の変化が小さい物質（食塩など）の場合、水溶液を冷却しても溶けきれなくなる量がわずかであるため、再結晶には向きません。そのため、溶媒である水を蒸発させることで溶けきれなくさせ、結晶を取り出す手法が一般的です。
問7	答え 1 ポリエチレンの成分である炭素が、空気中の酸素と結びつくため。	燃焼は物質が酸素と激しく結びつく化学変化です。有機物であるポリエチレンは、その骨組みとして炭素原子を含んでいるため、燃焼（酸化）の過程で炭素原子が酸素分子と反応し、二酸化炭素（CO ₂ ）となって放出されます。物質に含まれない原子が新しく生まれることはありません。
問8	答え 1 物質に含まれる炭素原子が、空気中の酸素分子と結びつくため	燃焼とは、物質が激しく光や熱を出しながら酸素と結びつく酸化反応のことです。有機物には成分として炭素が含まれており、これが燃焼（酸化）することで二酸化炭素（CO ₂ ）が生成されます。同様に、有機物に含まれる水素が燃焼すると水（H ₂ O）が発生します。
問9	答え 1 状態変化によって質量は変わらないが、体積が大きくなったことで、密度が小さくなったため。	水が氷に状態変化すると、質量を変えずに体積が増加する。密度は単位体積あたりの質量（質量÷体積）で算出されるため、分母となる体積が大きくなると密度は小さくなる。この体積の増加が容器を内側から押し広げる原因となる。
問10	答え 1 二酸化炭素は空気よりも密度が大きいので、空気中に放出されると下方へ移動する性質がある。	密度は単位体積あたりの質量であり、同じ1Lあたりの質量を比較すると、二酸化炭素（約1.98g）は空気（約1.29g）よりも値が大きくなります。このことから、二酸化炭素は「空気より密度が大きい（空気より重い）」と言えます。密度が大きい気体は、空気中では浮き上がらずに下方へ移動し、低所にたまるという物理的性質を示します。
問11	答え 1 二酸化マンガンと過酸化水素水	物質の組み合わせによって発生する気体は異なります。二酸化マンガンと過酸化水素水の組み合わせでは酸素が発生し、石灰石と塩酸では二酸化炭素、亜鉛と硫酸では水素、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを加熱した場合にはアンモニアが発生します。
問12	答え 1 アンモニアが水に溶けてアルカリ性を示すため、リトマス紙は青色に変わる。	アンモニアは水に非常に溶けやすく、水溶液（アンモニア水）になるとアルカリ性を示します。アルカリ性の物質には赤色リトマス紙を青色に変える性質があります。実験でリトマス紙をあらかじめ水で濡らしておくのは、気体のアンモニアをその水分に溶かして反応を起こさせるためです。
問13	答え 1 水溶液の温度が下がり、溶けている物質Pの質量がその温度における溶解度を上回った瞬間	物質が水に溶ける最大量である溶解度は、温度が下がるにつれて減少します。溶解度曲線において、実際に溶けている物質の質量を示す点が曲線の値を下回っている間はすべて溶けていますが、冷却によって曲線と重なり、さらに溶解度が溶けている量よりも小さくなった瞬間に、溶けきれなくなった分が結晶として現れ始めます。
問14	答え 1 液化（凝縮）	気体となった物質から冷却によって熱エネルギーを奪うと、激しく運動していた分子の動きが抑えられ、再び液体の状態に戻ります。この現象を液化または凝縮と呼びます。気化は液体から気体への変化、昇華は固体から気体、または気体から固体への変化を指すため、この現象とは異なります。