

- 問1 黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせて加熱したところ、赤褐色の物質が得られ、二酸化炭素が発生しました。このとき、酸化銅に起こった化学変化の説明として最も適切なものはどれですか。 (2025年 徳島県公立入試 類似)

1. 水素と反応して化合した

2. 酸素が取り除かれて還元された

3. 酸素と結びついて酸化された

4. 熱によって単体に分解された
- 問2 黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜ合わせ、試験管に入れて加熱したときに起こる化学変化を化学反応式で表したものとして、正しいものはどれですか。 (2025年 岡山県公立入試 類似)

1. $\text{CuO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$

2. $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

3. $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$

4. $2\text{CuO} + 2\text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
- 問3 ステンレス皿に0.60gのマグネシウムの粉末を広げ、空气中で十分に加熱したところ、加熱後の物質の質量が1.00gで一定になった。このとき、マグネシウムと結びついた酸素の質量の比（マグネシウム：酸素）として最も適切なものを答えなさい。 (2020年 三重県公立入試 類似)

1. 3：2

2. 3：5

3. 2：5

4. 2：3
- 問4 水の電気分解の実験において、精製水（純粋な水）をそのまま用いるのではなく、あらかじめ少量の水酸化ナトリウムを水に溶かしておく理由として最も適切なものを次の中から選びなさい。 (2016年 静岡県公立入試 類似)

1. 発生する水素と酸素の体積比を二対一にするため。

2. 純粋な水は電流がほとんど流れないため、電流を流れやすくするため。

3. 水酸化ナトリウムを溶かすことで、気体が発生する温度を下げるため。

4. 水素と酸素が再び反応して水に戻るのを防ぐため。
- 問5 炭素を加熱して完全に燃焼させたところ、二酸化炭素が2.2g発生しました。このとき燃焼した炭素の質量として正しいものはどれですか。 (2021年 宮城県公立入試 類似)

1. 0.8g

2. 1.6g

3. 0.3g

4. 0.6g
- 問6 化学変化において、反応する物質の質量の割合は常に一定であるという法則を何といいますか。この法則があるため、一方の反応物の量を固定してももう一方の物質を増やしていくと、発生する気体の質量はある点まで比例して増加し、その後は一定になります。 (2020年 静岡県公立入試 類似)

1. 進歩の法則

2. ドルトンの法則

3. 定比例の法則

4. 質量保存の法則
- 問7 0.9gのマグネシウム粉末をステンレス皿に入れ、加熱しては冷まして質量を量る操作を繰り返したところ、質量が徐々に増加し、最終的に1.5gで一定になりました。このとき、マグネシウムと結びついた酸素の質量は何gですか。 (2017年 茨城県公立入試 類似)

1. 1.5g

2. 0.6g

3. 0.9g

4. 2.4g
- 問8 銅の粉末をステンレス皿で加熱して完全に酸化させる実験を行った。銅の質量が0.4gのときに生成された酸化銅の質量が0.5gであったとき、銅の質量と結びついた酸素の質量の比（銅：酸素）を最も簡単な整数の比で表したものはどれか。 (2021年 長野県公立入試 類似)

1. 4：1

2. 5：4

3. 1：4

4. 4：5
- 問9 炭酸水素ナトリウムを加熱した際に、電子てんびんで測定される質量が減少する理由として、科学的に正しい説明はどれですか。 (2024年 埼玉県公立入試 類似)

1. 熱分解によって、固体の一部が消失してエネルギーに変わるため。

2. 熱分解によって、二酸化炭素や水が気体となって外部へ放出されるため。

3. 熱分解によって、二酸化炭素のみが発生し、水は固体の中に留まるため。

4. 熱分解によって、空気中の二酸化炭素と反応して新しい物質に変わるため。
- 問10 炭酸水素ナトリウムを試験管に入れて加熱すると、気体、液体、および加熱後に試験管に残る白い固体の3つの物質に変化します。この反応の名称と、加熱後に試験管に残った白い固体の物質名の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2019年 岐阜県公立入試 類似)

1. 酸化、酸化ナトリウム

2. 熱分解、水酸化ナトリウム

3. 化合、炭酸ナトリウム

4. 熱分解、炭酸ナトリウム
- 問11 ステンレス皿にマグネシウムの粉末を広げてのせ、ガスバーナーで十分に加熱する実験を行いました。このとき観察される現象や、加熱後の物質の性質について述べた文として正しいものはどれですか。 (2014年 群馬県公立入試 類似)

1. マグネシウムが空気中の二酸化炭素と反応して炭素が残るため、加熱後の物質の質量は減少する。

2. 化学変化の前後では物質の総和は変わらないため、開放された皿の上でも加熱後の物質の質量は変化しない。

3. マグネシウムから酸素が奪われる還元反応が起こり、加熱後の物質の質量は減少する。

4. マグネシウムが空気中の酸素と結びつくため、加熱後の物質の質量は反応前よりも増加する。
- 問12 酸化銀を加熱して銀と酸素に分解する化学変化を、化学反応式「 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ 」で表すとき、生成される銀原子の個数と酸素分子の個数の比（銀原子：酸素分子）として正しいものはどれか。 (2025年 長野県公立入試 類似)

1. 1：4

2. 4：1

3. 2：1

4. 1：2
- 問13 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせて加熱し、完全に反応させて黒色の固体を得ました。この固体にうすい塩酸を加えたときに発生する気体の名称と、その気体が持つ特徴の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2019年 神奈川県公立入試 類似)

1. 発生する気体は硫化水素であり、卵が腐ったような特有のにおい（腐卵臭）がある。

2. 発生する気体は水素であり、においはなく、マッチの火を近づけると音を立てて燃える。

3. 発生する気体は酸素であり、においはなく、線香の火を近づけると激しく燃える。

4. 発生する気体は二酸化硫黄であり、刺激臭があり、漂白作用を持つ。
- 問14 水素と酸素が二対一の体積比で反応して水ができることを利用した計算問題です。水素10mLと酸素8mLを混合して反応させたとき、反応せずつたに残る気体の名称とその体積の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2026年 群馬県公立入試 類似)

1. 酸素が5mL残る

2. 酸素が3mL残る

3. 水素が6mL残る

4. 水素が2mL残る
- 問15 鉄粉と硫黄の粉末の反応のように、化学変化が起こるときに熱が発生し、周囲の温度を上げたり熱を放出したりする反応を何といいますか。 (2024年 岩手県公立入試 類似)

1. 還元反応

2. 発熱反応

3. 吸熱反応

4. 中和反応

答え合わせ・解説

問1	答え 2 酸素が取り除かれて還元された	酸化銅と炭素を加熱すると、酸化銅は酸素を失って赤褐色の銅に変化します。このように酸化物から酸素が取り除かれる化学変化は還元と呼ばれます。
問2	答え 2 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	化学反応式の前後では、各原子の数が等しくなければなりません。酸化銅（CuO）に含まれる酸素原子が炭素（C）と結びついて二酸化炭素（CO ₂ ）になる際、二酸化炭素には酸素原子が2つ含まれるため、酸化銅は2つ必要になります。それに応じて生成される銅（Cu）も2つとなるため、係数を整えると「 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 」となります。
問3	答え 1 3 : 2	マグネシウムの質量が0.60gで、完全に酸化した後の酸化マグネシウムの質量が1.00gであるとき、結びついた酸素の質量は引き算によって $1.00\text{g} - 0.60\text{g} = 0.40\text{g}$ と求められる。したがって、マグネシウムと酸素の質量の比は $0.60 : 0.40$ となる。簡単な整数比にして 3 : 2 となる。酸化マグネシウムとの比（3 : 5）と混同しないよう注意が必要である。
問4	答え 2 純粋な水は電流がほとんど流れないため、電流を流れやすくするため。	水（H ₂ O）そのものは、電圧をかけてもほとんど電流を流さない性質を持っています。電気分解を効率よく進めるためには、水の中に電気を運ぶためのイオンが存在している必要があります。水酸化ナトリウムは水に溶解するとナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離し、液体に電流が流れやすい状態を作る役割（電解質）を果たします。
問5	答え 4 0.6g	二酸化炭素が生成されるとき炭素と酸素の質量比は3 : 8であるため、生成される二酸化炭素の割合は $3 + 8 = 11$ となります。つまり、炭素と二酸化炭素の質量比は 3 : 11 です。発生した二酸化炭素が2.2gであることから、反応した炭素の質量をy(g)とおくと、 $3 : 11 = y : 2.2$ となり、これを解くと $y = 0.6\text{g}$ となります。
問6	答え 3 定比例の法則	物質が化学反応して別の物質ができるとき、反応に関わる物質の質量の比は常に一定になります。これを定比例の法則といいます。実験において、グラフが斜め一直線の比例関係から水平な直線へと変化するものは、この法則に基づき、いずれか一方の反応物が不足して反応が限界に達したことを示しています。
問7	答え 2 0.6g	マグネシウムを加熱すると空気中の酸素と化合して酸化マグネシウムに変化します。加熱後の質量が一定になったときの値は生成された酸化マグネシウムの質量を表すため、そこから反応前のマグネシウムの質量を引いた値（ $1.5\text{g} - 0.9\text{g}$ ）が、反応した酸素の質量に相当します。
問8	答え 1 4 : 1	結びついた酸素の質量は、「酸化銅の質量 - 反応前の銅の質量」で求めることができます。 $0.5\text{g} - 0.4\text{g} = 0.1\text{g}$ となるため、銅と酸素の質量の比は $0.4 : 0.1 = 4 : 1$ となります。4 : 5は銅と酸化銅の比なので注意が必要です。
問9	答え 2 熱分解によって、二酸化炭素や水が気体となって外部へ放出されるため。	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素の3つの物質に分解されます。このうち、水は水蒸気として、二酸化炭素は気体として外部に逃げていくため、密閉されていない容器で実験を行うと、逃げた物質の分だけ全体の質量が減少します。二酸化炭素だけでなく、水も質量減少の要因に含まれる点が重要です。
問10	答え 4 熱分解、炭酸ナトリウム	1種類の物質が加熱によって2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を熱分解と呼びます。炭酸水素ナトリウムを加熱すると、固体の炭酸ナトリウム、液体の水、気体の二酸化炭素に分解されます。これらは元の物質とは異なる性質を持った別の物質です。
問11	答え 4 マグネシウムが空気中の酸素と結びつくため、加熱後の物質の質量は反応前よりも増加する。	マグネシウムを加熱すると、空気中の酸素と結びつく「酸化」という化学変化が起こります。このとき、元のマグネシウムの質量に、新しく結びついた酸素の質量が加わるため、ステンレス皿の上の物質全体の質量は加熱前よりも増加します。このように、反応によって外部の物質が取り込まれる場合、手元の質量は増加して測定されます。
問12	答え 2 4 : 1	化学反応式において、各物質の化学式の前にある係数は、反応に関与する粒子の個数比を表している。酸化銀の分解を表す化学反応式「 $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ 」に注目すると、生成物である銀原子（Ag）の係数は4、酸素分子（O ₂ ）の係数は1である。したがって、生成される銀原子と酸素分子の個数の比は常に 4 : 1 となる。
問13	答え 1 発生する気体は硫化水素であり、卵が腐ったような特有のにおい（腐卵臭）がある。	鉄と硫黄の混合物を加熱すると、化学変化（化合）が起こり、新しい物質である硫化鉄が生成されます。この硫化鉄に塩酸を加えると、化学反応によって硫化水素という気体が発生します。硫化水素は腐卵臭と呼ばれる特有のにおいをもち、人体に有害であるという性質があります。
問14	答え 2 酸素が3mL残る	水素と酸素は二対一の体積比で反応するため、水素10mLがすべて反応するために必要な酸素の体積は5mLです。用意された酸素は8mLであるため、ここから反応した5mLを差し引いた「 $8 - 5 = 3\text{mL}$ 」の酸素が、反応せずにそのまま残ることになります。
問15	答え 2 発熱反応	化学変化にともなって熱を放出する反応を、発熱反応と呼びます。鉄と硫黄の反応のほかに、木炭の燃焼や酸化カルシウムと水の反応、使い捨てカイロの中で起こる鉄の酸化反応などがこれに該当します。これとは逆に、周囲から熱を吸収する反応は吸熱反応と呼ばれます。