

- 問1 一定量の水酸化バリウム水溶液にうすい硫酸を加えていく実験において、硫酸を20立方センチメートル加えたところで過不足なく反応し中和点に達したため、生じた沈殿を乾燥させて質量をはかったところ0.8グラムでした。次に、同じ量の水酸化バリウム水溶液に同じ濃度の硫酸を30立方センチメートル加えた場合、生じる沈殿の質量はどうなりますか。 (2023年 和歌山県公立入試 類似)

1. 1.2グラムに増加する

2. 中和点を越えたため、沈殿が溶けて0.4グラムに減少する

3. 0.8グラムのまま変化しない

4. さらに反応が進み、1.6グラムに増加する
- 問2 燃料電池において、マッチの炎を近づけると音を立てて燃える性質を持つ気体と、線香の火を近づけると激しく燃える性質を持つ気体を反応させたとき、どのような現象が起こるか。気体の名称と生成される物質の組み合わせとして適切なものを選び。 (2025年 山梨県公立入試 類似)

1. 音を立てて燃える二酸化炭素と、燃えるのを助ける水素が反応し、水が生成される。

2. 音を立てて燃える水素と、燃えるのを助ける酸素が反応し、二酸化炭素が生成される。

3. 音を立てて燃える酸素と、燃えるのを助ける水素が反応し、水が生成される。

4. 音を立てて燃える水素と、燃えるのを助ける酸素が反応し、水が生成される。
- 問3 窒素原子1つと水素原子3つが結合してできており、特有の強い刺激臭を持つ気体であるアンモニアの化学式として正しいものを選択してください。 (2020年 岐阜県公立入試 類似)

1. NH4

2. NH3

3. CH4

4. N2H
- 問4 酸化銅と炭素を過不足なく反応させて、銅と二酸化炭素が生成されるとき化学反応式として正しいものを選択してください。 (2022年 岩手県公立入試 類似)

1. $2\text{Cu} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CuO} + \text{C}$

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

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

4. $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
- 問5 塩化銅水溶液に電流を流して電気分解を行ったとき、この化学変化を正しく表している化学反応式を選びなさい。 (2014年 山梨県公立入試 類似)

1. $2\text{CuCl} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{Cl}_2$

2. $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}$

3. $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$

4. $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + 2\text{Cl}$
- 問6 酸化銅と炭素粉末を混ぜ合わせて加熱し、酸化銅を還元させる実験を行いました。炭素を過剰な割合で混合して十分に反応させたとき、反応後の試験管内に残っている固体の物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2022年 岩手県公立入試 類似)

1. 未反応の酸化銅と、加熱によって性質が変化した炭素

2. 還元されてできた銅と、使い切れずに残った未反応の炭素

3. 還元されてできた銅と、反応しなかった未反応の酸化銅

4. 還元されてできた銅と、空気中の酸素と結びついた炭素
- 問7 同じ質量の銅粉とマグネシウム粉を均一に混ぜ合わせ、ステンレス皿に広げて十分に加熱し、完全に酸化させたところ、反応後の全質量が1.40gになりました。加熱前に準備した銅粉の質量は何gですか。ただし、銅と酸素が反応する質量比を4：1、マグネシウムと酸素が反応する質量比を3：2とします。 (2026年 愛媛県公立入試 類似)

1. 0.48g

2. 0.40g

3. 0.60g

4. 0.70g
- 問8 マグネシウム、炭素、銅の3つの物質を、酸素との結びつきやすさが強い順に並べたものとして適切なものはどれですか。 (2023年 山梨県公立入試 類似)

1. 炭素、マグネシウム、銅

2. マグネシウム、銅、炭素

3. マグネシウム、炭素、銅

4. 銅、炭素、マグネシウム
- 問9 鉄粉を用いた自作のかいろと、市販のかいろの温度変化を比較したところ、自作のものは反応開始直後に最高温度が約80度まで急激に上昇しましたが、30分後には40度を下回りました。一方、市販のかいろは温度が50度から60度の間で安定して推移し、60分経過後も40度以上を保っていました。この結果から考察できる、市販のかいろの性質として最も適切なものはどれか答えなさい。 (2014年 山口県公立入試 類似)

1. 鉄粉の量を減らすことで、化学反応の回数を制限し、最高温度が上がりすぎないようにしている。

2. 酸化反応を短時間で完了させることで、最高温度をより高くし、熱効率を上げている。

3. 還元反応を利用することで、空気中の熱を吸収し、一定の温度を長時間維持している。

4. 酸化反応の速度を緩やかに調整することで、最高温度を抑え、高温を保つ持続時間を長くしている。
- 問10 一定量の塩酸が入ったビーカーに、炭酸水素ナトリウムを少しずつ加えていき、発生した気体の質量を測定する実験を行いました。炭酸水素ナトリウムの質量を増やしていったとき、発生した気体の質量はどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2024年 山口県公立入試 類似)

1. 炭酸水素ナトリウムが少ないうちは一定の気体が発生するが、ある量を超えると急激に反応が進み、気体の質量が増加する。

2. 炭酸水素ナトリウムを加えれば加えるほど、発生する気体の質量は際限なく比例して増加し続ける。

3. 最初は炭酸水素ナトリウムの質量に比例して気体の質量が増加するが、ある量に達した後は気体の質量は増加せず一定になる。

4. 最初から最後まで炭酸水素ナトリウムの質量に関わらず、発生する気体の質量は常に一定である。
- 問11 化学変化が起こるときに、周囲に熱を放出する反応のことを何といいますか。この反応が起こると、反応液や周囲の温度は上昇します。 (2023年 群馬県公立入試 類似)

1. 発熱反応

2. 吸熱反応

3. 中和反応

4. 還元反応
- 問12 酸化銀を加熱すると、銀と酸素の2種類の物質に分かれます。このように、1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる化学変化を何といいますか。 (2024年 福岡県公立入試 類似)

1. 化合

2. 還元

3. 熱分解

4. 酸化
- 問13 物質には、いくつかの元素が結びついてできているものと、1種類の元素のみからできているものがあります。酸素や銅のように、ただ1種類の元素のみからできている純粋な物質を何といいますか。 (2021年 静岡県公立入試 類似)

1. 単体

2. 混合物

3. 有機物

4. 化合物
- 問14 鉄粉と硫黄を混ぜ合わせたものを試験管に入れて加熱し、硫化鉄を作りました。この硫化鉄が入った試験管に磁石を近づけたときの様子と、その試験管にうすい塩酸を加えたときに発生する気体の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2024年 岩手県公立入試 類似)

1. 磁石に引きつけられない ― 水素

2. 磁石に引きつけられる ― 硫化水素

3. 磁石に引きつけられない ― 硫化水素

4. 磁石に引きつけられる ― 水素

答え合わせ・解説

問1	答え 3 0.8グラムのまま変化しない	中和点である硫酸20立方センチメートルを加えた時点で、水溶液中のバリウムイオンはすべて反応し、沈殿に変化しています。中和点を越えてさらに硫酸を追加しても、沈殿の材料となるバリウムイオンがもう残っていないため、沈殿の質量は中和点時点の0.8グラムから増えることはありません。
問2	答え 4 音を立てて燃える水素と、燃えるのを助ける酸素が反応し、水が生成される。	マッチを近づけて音を立てて燃えるのは水素、線香を激しく燃やす（助燃性）のは酸素の性質である。燃料電池はこの2種類の気体を利用して、水（H ₂ O）を生成する過程で電気エネルギーを取り出す。選択肢にある「二酸化炭素」は、この反応とは無関係である。
問3	答え 2 NH ₃	アンモニアは1つの窒素原子（N）と3つの水素原子（H）が結合した分子であるため、化学式ではNH ₃ と表記されます。常温・常圧では無色の気体として存在し、人体に有害な刺激臭を持つことが特徴です。
問4	答え 4 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	化学反応式では、反応の前後で原子の数を一致させる必要があります。二酸化炭素（CO ₂ ）には酸素原子が2個含まれているため、酸素を供給する側の酸化銅（CuO）も2分子必要になります。これに伴い、生成される銅（Cu）の原子数も2個となるため、係数は2:1:2:1の順になります。
問5	答え 3 $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$	塩化銅の化学式はCuCl ₂ であり、これが電気分解されると、1つの銅原子（Cu）と2つの塩素原子からなる塩素分子（Cl ₂ ）に分解されます。化学反応式の前後で原子の数を合わせる必要があり、左辺の塩素原子2個に対して、右辺も塩素分子1個（原子2個分）とすることで、原子の数が一致します。
問6	答え 2 還元されてできた銅と、使い切れずに残った未反応の炭素	酸化銅と炭素の反応では、酸化銅が炭素によって酸素を奪われ、銅へと還元されます。このとき、酸化銅のすべてを還元するのに必要な量よりも炭素を多く加えている（過剰な）状態であるため、酸化銅はすべて銅に変化しますが、炭素は使い切れずに「未反応」のまま残ります。したがって、試験管内には生成された銅と余った炭素が混在することになります。
問7	答え 1 0.48g	加熱前の銅粉とマグネシウム粉の質量は等しいため、それぞれを x [g] と置きます。銅と酸化銅の質量比は 4 : (4+1)=4 : 5 なので、生成される酸化銅は 1.25x [g] です。同様に、マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は 3 : (3+2)=3 : 5 なので、生成される酸化マグネシウムは 約1.67x (5/3x) [g] です。反応後の全質量は 1.25x + 5/3x = 1.40 と表せます。この式の分母を払うために全体を12倍すると、15x + 20x = 16.8 となり、35x = 16.8 より x = 0.48 と求められます。
問8	答え 3 マグネシウム、炭素、銅	物質によって酸素との結びつきやすさは異なります。提示された3つの物質では、マグネシウムが最も酸素と結びつきやすく、次いで炭素、最も結びつきにくいのが銅という順番になります。この結びつきやすさの差を利用して、酸化物から酸素を取り出す還元反応が行われます。
問9	答え 4 酸化反応の速度を緩やかに調整することで、最高温度を抑え、高温を保つ持続時間を長くしている。	かいろは鉄粉の酸化反応によって発生する熱を利用しています。自作のかいろのように反応が急激に進むと、最高温度は非常に高くなりますが、エネルギーを短時間で使い切るため持続時間は短くなります。市販のかいろは、材料の配合を工夫して反応速度をコントロールし、火傷を防ぐ適切な温度を長時間維持できるように設計されています。
問10	答え 3 最初は炭酸水素ナトリウムの質量に比例して気体の質量が増加するが、ある量に達した後は気体の質量は増加せず一定になる。	化学反応において、反応する物質どうしの質量の割合は常に一定であるという法則があります。この実験では塩酸の量が決まっているため、それと反応できる炭酸水素ナトリウムの量には限界があります。塩酸が残っている間は、加えた炭酸水素ナトリウムの質量に比例して気体が発生しますが、塩酸がすべて反応しきった後は、それ以上炭酸水素ナトリウムを加えても気体は発生せず、気体の総量は一定となります。
問11	答え 1 発熱反応	化学変化にともなってエネルギーが外部へ放出される際、そのエネルギーの多くは熱として現れます。このように周囲へ熱を放出する反応を発熱反応と呼び、このとき放出された熱によって反応場所やその周囲の温度が上昇します。
問12	答え 3 熱分解	酸化銀に熱を加えることで、もとの物質とは性質の異なる銀と酸素に分かれる反応が起こります。このように加熱によって物質を分解する操作を「熱分解」と呼びます。酸化銀のほか、炭酸水素ナトリウムの分解などが代表的な例として挙げられます。
問13	答え 1 単体	酸素（O ₂ ）や水素（H ₂ ）、銅（Cu）のように、1種類の元素のみから構成される純粋な物質を単体といいます。これに対し、2種類以上の元素が結びついてできている物質を化合物、複数の物質が混じり合っているものを混合物と呼びます。
問14	答え 3 磁石に引きつけられない — 硫化水素	鉄と硫黄が結びついて硫化鉄になると、元の物質とは性質が異なる別の物質になります。鉄単体は磁石に引きつけられる性質を持ちますが、化合物である硫化鉄は磁石に引きつけられない性質を持ちます。また、硫化鉄にうすい塩酸を加えると、卵の腐ったような特有のにおいがある気体である「硫化水素」が発生します。加熱前の混合物に塩酸を加えた場合は、鉄と反応して水素が発生しますが、硫化鉄になると反応結果が変わる点に注意が必要です。