

問1 石灰石とうすい塩酸を反応させて発生する気体の特徴について、空気の密度と比較した記述として正しいものを選択してください。（2020年 兵庫公立入試 類似）

1. 空気よりも密度が大きく、下方置換法で集めることができる  
2. 空気よりも密度が小さく、上方置換法で集めることができる  
3. 空気とほぼ同じ密度であり、水上置換法でしか集めることができない  
4. 非常に密度が小さいため、空気中では常に上昇する

問2 一定量のうすい塩酸に石灰石を加え、発生した気体の質量を調べる実験において、石灰石が1.5gのときに気体が0.6g発生して反応がちょうど終わりました。このときと同じ量の塩酸が入った別の容器に、1.8gの石灰石を加えて反応させた場合、反応せずに残る石灰石の質量は何gになるか求めなさい。（2022年 山形公立入試 類似）

1. 0.3g  
2. 0.6g  
3. 1.2g  
4. 1.5g

問3 化学変化が起こる前後で、物質全体の質量が変化しない理由として最も適切なものはどれですか。原子の性質に着目して説明したものを選びなさい。（2019年 千葉公立入試 類似）

1. 化学変化の前後で、原子の種類とその組み合わせは変わるが、原子の総数が変化するため  
2. 化学変化の前後で、原子の結びつき方は変わるが、原子の種類と総数は変化しないため  
3. 化学変化の前後で、原子の大きさや質量そのものが変化して調整されるため  
4. 化学変化の前後で、分子の数は変化するが、それぞれの原子が持つエネルギーが一定に保たれるため

問4 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、加熱したときに起こる、2種類以上の物質が結びついて別の1種類の物質ができる化学変化を何といいますか。（2024年 長野公立入試 類似）

1. 化合  
2. 分解  
3. 酸化  
4. 還元

問5 酸化銅と炭素の混合物を加熱したところ、気体が発生して石灰水が白く濁り、試験管の中には赤色の物質が残りました。このとき酸化銅に起きた変化と、生成された赤色の物質の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2017年 千葉公立入試 類似）

1. 酸化銅が酸素を失って還元され、銅が生成された  
2. 酸化銅が炭素と結びついて酸化され、銅が生成された  
3. 酸化銅が熱によって分解され、酸素と炭素が結びついた  
4. 酸化銅が炭素から酸素を奪い、二酸化炭素に変化した

問6 銅の粉末を加熱して酸化銅を生成させる実験において、反応に関わる「銅原子の数」と「酸素分子の数」の比はどのようになりますか。（2014年 長野公立入試 類似）

1. 銅原子：酸素分子 = 2：1  
2. 銅原子：酸素分子 = 1：1  
3. 銅原子：酸素分子 = 1：2  
4. 銅原子：酸素分子 = 4：1

問7 物質が化学変化を起こして化合物が生成されるとき、その性質にはどのような特徴があるか。水（水素と酸素の化合物）や酸化銅（銅と酸素の化合物）を例に考えた説明として、最も適切なものを選びなさい。（2022年 新潟公立入試 類似）

1. 結びつく前にあるもとの物質とは、全く異なる性質を持つ  
2. 結びつく前にあるもとの物質の性質が、そのまま混ざり合っ  
て残る  
3. どのような割合で結びついて  
も、必ず同じ性質の物質ができる  
4. 分解しても、それ以上別の物質に分けることはできない

問8 炭酸水素ナトリウムを加熱して分解した際、試験管の口付近に付着した無色透明の液体の名称とその物質を表す化学式の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2021年 島根公立入試 類似）

1. 水 (H<sub>2</sub>O)  
2. エタノール (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)  
3. 塩酸 (HCl)  
4. 二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)

問9 水の電気分解を行うと、陽極からは酸素が、陰極からは水素が発生します。この実験で得られた酸素 (O<sub>2</sub>) と水素 (H<sub>2</sub>) に共通する性質として、最も適切な説明はどれですか。（2019年 石川公立入試 類似）

1. 2種類以上の物質が混じり合った混合物である  
2. 1種類の原子だけでできている単体である  
3. 異なる種類の原子が結びついてできた化合物である  
4. 加熱によってこれ以上分解することができない混合物である

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 空気よりも密度が大きく、下方置換法で集めることができる	二酸化炭素は空気よりも密度が大きいため、容器の底に溜まる性質があります。このため、空気中で集める場合は下方置換法が適しています。また、水に少し溶ける性質があるため、より純度の高い気体を集めたい場合には水上置換法が用いられます。
問2	<b>答え 1</b> 0.3g	実験データから、一定量の塩酸と過不足なく反応する石灰石の質量は1.5gであることがわかっています。ここに1.8gの石灰石を加えた場合、反応できる石灰石の限界量は1.5gであるため、加えた1.8gのうち1.5gだけが反応に使われます。したがって、反応せずに残る石灰石の質量は、1.8gから1.5gを引いた0.3gとなります。
問3	<b>答え 2</b> 化学変化の前後で、原子の結びつき方は変わるが、原子の種類と総数は変化しないため	化学変化は、物質を構成している原子の組み合わせが変わる現象です。新しく原子が生まれたり、もともとあった原子が消滅したりすることはないため、反応に関与した原子の種類とそれぞれの総数は反応の前後で一定です。このため、物質全体の質量も変化しません。
問4	<b>答え 1</b> 化合	2種類以上の物質が結びついて、もとの物質とは性質の異なる別の1種類の物質ができる化学変化を「化合」と呼びます。本実験では、鉄と硫黄という2つの物質から硫化鉄という1つの物質が生成されるため、この反応に該当します。
問5	<b>答え 1</b> 酸化銅が酸素を失って還元され、銅が生成された	炭素は酸化銅よりも酸素と結びつきやすい性質があるため、酸化銅から酸素を奪います。その結果、酸化銅は酸素を失って銅へと還元されます。生成された銅は金属光沢のある赤色（赤褐色）の固体として試験管内に残ります。一方、酸素を受け取った炭素は二酸化炭素となります。
問6	<b>答え 1</b> 銅原子：酸素分子 = 2：1	化学反応式 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ では、それぞれの物質の化学式の前にある係数が、反応に関わる粒子の数の比を表しています。銅原子（Cu）の係数は2、酸素分子（O <sub>2</sub> ）の係数は1（省略されている）であるため、反応する銅原子と酸素分子の個数の比は2：1となります。
問7	<b>答え 1</b> 結びつく前にあるもとの物質とは、全く異なる性質を持つ	化合物は2種類以上の原子が化学結合によって結びついた純粋な物質であり、もとの単体が持っていた性質とは全く異なる新しい性質を持つ。例えば、常温で気体の水素と酸素が結びついてできた水は、常温で液体であり、もとの気体が持つ「燃える」や「燃えるのを助ける」といった性質も失われている。
問8	<b>答え 1</b> 水（H <sub>2</sub> O）	炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウム（固体）、二酸化炭素（気体）、および水（液体）の3つの物質に分解されます。この化学変化によって生じる液体は水であり、その化学式はH <sub>2</sub> Oで表されます。エタノールや塩酸は炭酸水素ナトリウムの分解反応では生成されず、二酸化炭素は気体として発生するため、試験管の内側に付着する液体の正体ではありません。
問9	<b>答え 2</b> 1種類の原子だけでできている単体である	酸素分子は酸素原子のみから、水素分子は水素原子のみから構成されており、このように1種類の原子からなる物質は単体に分類されます。水の電気分解は、化合物である水（H <sub>2</sub> O）を、単体である水素と酸素に分解する化学変化です。