

問1 石灰岩などの主成分である炭酸カルシウムに薄い塩酸を加えたとき、化学変化によって発生する気体の名称として最も適切なものを答えなさい。（2023年 岡山公立入試 類似）

1. 二酸化炭素 2. 水素 3. 酸素 4. アンモニア

問2 60℃の水に硝酸カリウムを限界まで溶かした飽和水溶液を作りました。この水溶液を10℃まで冷やしたときに起こる現象と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2022年 鳥取公立入試 類似）

1. 多くの結晶が出てくる。これは、硝酸カリウムの溶解度が温度の低下にともなって急激に減少するためである。 2. ほとんど結晶が出てこない。これは、硝酸カリウムの溶解度が温度の変化によってほとんど影響を受けないためである。 3. 水溶液の質量が増加する。これは、温度が下がることで水溶液の密度が高くなり、溶けている物質が重くなるためである。 4. 液体の色が変化する。これは、温度の低下によって硝酸カリウムが化学変化を起こし、別の物質に変わるためである。

問3 酸化銅と炭素を加熱して銅を取り出した後、試験管内に空気が入らないよう工夫せずに放置すると、得られた赤色の物質が再び黒色に変化することがあります。この現象について正しく説明しているものはどれですか。（2016年 茨城公立入試 類似）

1. 還元された高温の金属が、空気中の酸素と化合して酸化物に変化する再酸化が起きている。 2. 試験管内の二酸化炭素が銅と反応し、再び酸化銅と炭素に分解される反応が起きている。 3. 空気中の窒素が高温の銅と結びつき、窒化銅と呼ばれる黒色の物質に変化している。 4. 試験管の壁に付着していた未反応の炭素が、冷却に伴って銅の表面に吸着している。

問4 マグネシウムが空気中で激しく光を出しながら酸素と結びつき、酸化マグネシウムが生成される変化を化学反応式で表したものと、最も適切なものを次の中から選びなさい。（2021年 石川公立入試 類似）

1. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ 2. $\text{Mg} + \text{O} \rightarrow \text{MgO}$ 3. $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}_2$ 4. $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$

問5 銅の粉末をステンレス皿に入れ、葉さじでかき混ぜながら空気中で十分に加熱したとき、生じた物質の名称と、反応前後での色の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2015年 山梨公立入試 類似）

1. 酸化銅が生成され、赤褐色から黒色に変化した 2. 酸化銅が生成され、黒色から赤褐色に変化した 3. 二酸化銅が生成され、赤褐色から青白色に変化した 4. 硫化銅が生成され、赤褐色から黒色に変化した

問6 炭酸水素ナトリウムと塩酸を反応させたとき、化学変化によって新しく生成される3つの物質の組み合わせとして正しいものはどれか。（2024年 富山公立入試 類似）

1. 塩化ナトリウム、二酸化炭素、水 2. 炭酸ナトリウム、二酸化炭素、水 3. 塩化ナトリウム、水素、水 4. 炭酸ナトリウム、水素、水

問7 スチールウールを試験管に入れ、その口を風船で密閉して加熱しました。反応が終わって試験管が十分に冷えたとき、風船の状態として正しいものはどれですか。（2020年 岩手公立入試 類似）

1. 風船が試験管の内側に向かって吸い込まれた。 2. 風船が加熱前よりも大きく膨らんだ。 3. 風船の大きさや形には変化が見られなかった。 4. 風船が試験管から勢いよく外れた。

問8 炭酸水素ナトリウムを加熱した際、加熱が不十分で反応が完全に終わっていない場合、残った固体の中には「炭酸水素ナトリウム」と、反応によって生じた「炭酸ナトリウム」の2種類の物質が含まれています。このように、2種類以上の物質が混じり合っている物質のことを何といいますか。（2019年 北海道公立入試 類似）

1. 純物質 2. 混合物 3. 化合物 4. 単体

問9 0.84gのベーキングパウダーを塩酸に加えたところ、0.11gの二酸化炭素が発生しました。純粋な炭酸水素ナトリウム8.4gを塩酸と十分に反応させると4.4gの二酸化炭素が発生することがわかっているとき、このベーキングパウダーに含まれる炭酸水素ナトリウムの質量パーセントは何パーセントですか。（2021年 大分公立入試 類似）

1. 13パーセント 2. 25パーセント 3. 50パーセント 4. 75パーセント

問10 酸化のうち、物質が熱や光を出しながら激しく酸素と結びつく反応を特に何といいますか。（2024年 北海道公立入試 類似）

1. 燃焼 2. 中和 3. 蒸留 4. 融解

答え合わせ・解説

問1	答え 1 二酸化炭素	炭酸カルシウムに塩酸を加えると、化学反応によって塩化カルシウムと水、そして二酸化炭素が発生します。この反応は、石灰石や卵の殻に塩酸をかけた際にも同様に観察される、中学理科における気体発生の代表的な反応の一つです。
問2	答え 1 多くの結晶が出てくる。これは、硝酸カリウムの溶解度が温度の低下にともなって急激に減少するためである。	硝酸カリウムは高い温度では水に非常によく溶けますが、低い温度では溶けることができる量が大幅に少なくなります。高温で限界まで溶かした状態から温度を下げると、低温での溶解度を越えた分の硝酸カリウムが溶けていられなくなり、固体（結晶）として現れます。この現象を利用して物質を取り出す操作を再結晶と呼びます。
問3	答え 1 還元された高温の金属が、空気中の酸素と化合して酸化物に変化する再酸化が起きている。	還元反応によって得られた物質が、高温状態のまま酸素に触れることで再び酸化する現象を再酸化と呼びます。酸化銅と炭素を用いた実験では、せっかく還元された銅が空気中の酸素と反応して再び酸化銅（黒色）に戻ってしまうのを防ぐため、ピンチコックなどを用いて空気を遮断し、十分に冷えるまで待つ必要があります。
問4	答え 1 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	化学反応式では、反応の前後で原子の種類と数が一致していなければなりません。マグネシウム（Mg）が酸素分子（ O_2 ）と反応して酸化マグネシウム（MgO）ができる際、酸素分子には2個の酸素原子が含まれるため、右辺のMgOを2倍にする必要があります。これに合わせて左辺のMgも2倍にすることで、原子の数が左右で等しくなります。
問5	答え 1 酸化銅が生成され、赤褐色から黒色に変化した	赤褐色の銅を空気中で加熱すると、酸素と結びつく「酸化」という化学変化が起こります。この反応によって新しく生成された物質は酸化銅と呼ばれ、もとの銅とは性質が異なる黒色の固体となります。
問6	答え 1 塩化ナトリウム、二酸化炭素、水	炭酸水素ナトリウム（ NaHCO_3 ）と塩酸（HCl）が反応すると、化学変化によって塩化ナトリウム（NaCl）、水（ H_2O ）、および二酸化炭素（ CO_2 ）の3つの物質が生成されます。反応後にビーカーに残った水溶液を蒸発させると、塩化ナトリウム（食塩）を取り出すことができます。
問7	答え 1 風船が試験管の内側に向かって吸い込まれた。	スチールウールを加熱すると、試験管内にあった気体の酸素が鉄と化合して、固体である酸化鉄になります。これにより、試験管内の気体の量が減少して内部の気圧が低下するため、外側の気圧（大気圧）に押されて風船が試験管の内部へと吸い込まれるような動きを見せます。
問8	答え 2 混合物	1種類の物質だけでできているものを「純物質」と呼ぶのに対し、2種類以上の物質が混じり合っているものを「混合物」と呼びます。今回のケースでは、未反応の原料（炭酸水素ナトリウム）と生成物（炭酸ナトリウム）が物理的に混ざっている状態であるため、混合物に該当します。なお、炭酸ナトリウム自体は複数の元素からなる「化合物」ですが、それらが他の物質と混ざると全体としては混合物と呼ばれます。
問9	答え 2 25パーセント	まず、発生した二酸化炭素の量から、ベーキングパウダーに含まれていた炭酸水素ナトリウムの質量を求めます。純粋な炭酸水素ナトリウムと発生する気体の質量の比が 8.4 : 4.4 であることから、成分の質量をxとすると、 $x : 0.11 = 8.4 : 4.4$ となり、 $x = 0.21\text{g}$ と計算できます。この成分が試料全体（0.84g）に占める割合を求めるため、 $(0.21 \div 0.84) \times 100$ を計算すると 25パーセントとなります。
問10	答え 1 燃焼	酸化反応の中でも、激しい熱と光を伴うものを燃焼といいます。例えば、スチールウール（鉄）やマグネシウムを空気中で加熱した際に、まばゆい光を放って酸化鉄や酸化マグネシウムになる反応がこれに該当します。