

問1 マグネシウムを空気中で加熱すると、空気中の酸素と激しく結びついて酸化マグネシウムが生成されます。この化学変化を正しく表した化学反応式を選択してください。（2020年 三重公立入試 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. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{O}$

問2 1.20gのマグネシウムを完全に酸化させると2.00gの酸化マグネシウムが得られることがわかっています。この質量比に基づき、0.90gのマグネシウムをすべて酸化させたとき、得られる酸化マグネシウムの質量は何gになりますか。（2016年 三重公立入試 類似）

1. 1.50g 2. 1.35g 3. 1.80g 4. 2.10g

問3 実験室で水素を発生させるための方法として、最も適切な物質の組み合わせを次の中から選びなさい。（2016年 石川公立入試 類似）

1. 亜鉛とうすい塩酸 2. 石灰石とうすい塩酸 3. 二酸化マンガんとうすいオキシドール 4. 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム

問4 水の電気分解を化学反応式「 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ 」で表したとき、化学反応の前後で変化しない法則として正しい説明はどれですか。（2022年 千葉公立入試 類似）

1. 分子の種類と分子の総数は、反応の前後で常に一定に保たれる。 2. 原子の種類と原子の総数は、反応の前後で変化せず、組み替えだけが起こる。 3. 反応前の液体の体積と、反応後に発生した気体の体積の合計は常に等しい。 4. 反応によって分子が分割されるため、原子の総数は反応前よりも増加する。

問5 1種類の物質が加熱などの方法によって、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。（2020年 徳島公立入試 類似）

1. 分解 2. 化合 3. 酸化 4. 還元

問6 うすい塩酸に石灰石を加え、二酸化炭素が発生する化学変化を、ふたのない容器を用いて行った。このとき、反応後の容器全体の質量は、反応前と比較してどのように変化するか、最も適切なものを選びなさい。（2020年 広島公立入試 類似）

1. 反応前よりも減少する 2. 反応前よりも増加する 3. 反応前と後で変化しない 4. 反応中に激しく変化するが、最終的には反応前と同じになる

問7 温度計を差し込んだプラスチック製の密閉容器の中に、使い捨てカイロを入れて温度の変化を測定しました。カイロ内の化学変化が進み、一度は温度が最高温度に達したあと徐々に下降しましたが、容器のふたを開けてしばらくすると、再び温度が上昇し始めました。ふたを開けたことで温度が再び上昇した理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2021年 宮城公立入試 類似）

1. 容器の中に新しい酸素が供給され、鉄粉の酸化反応が再び進んだため。 2. ふたを開けたことで容器内の圧力が急激に下がり、粒子の運動が激しくなったため。 3. 容器の外にある暖かい空気が流れ込み、熱伝導によって温度が上がったため。 4. 二酸化炭素が外部に放出され、熱の吸収が止まったため。

問8 酸化銅と炭素の混合物を試験管に入れて加熱し、発生した気体をガラス管を通して石灰水に通す実験を行う際、加熱を止める直前に行わなければならない操作として最も適切なものを答えなさい。（2024年 福岡公立入試 類似）

1. ガラス管の先を石灰水から外に出す 2. ガスバーナーの空気調節ねじを先に閉める 3. 試験管の口をピンチコックで密閉する 4. 石灰水が入った試験管にゴム栓をする

問9 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせて加熱し、硫化鉄を作る実験を行います。鉄と硫黄は質量比7：4で過不足なく反応するものとします。いま、鉄粉10.0gと硫黄の粉末4.0gをよく混ぜ合わせて加熱したとき、反応後の物質の状態について正しく説明しているものはどれですか。（2018年 高知公立入試 類似）

1. 鉄3.0gが反応せずに残り、硫化鉄が11.0gできる 2. 硫黄3.0gが反応せずに残り、硫化鉄が11.0gできる 3. 鉄6.0gが反応せずに残り、硫化鉄が8.0gできる 4. 過不足なく反応し、硫化鉄が14.0gできる

問10 黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れて加熱したとき、化学変化によって生じる物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2017年 徳島公立入試 類似）

1. 銀と酸素 2. 銀と二酸化炭素 3. 酸化マグネシウムと酸素 4. 銀と水素

答え合わせ・解説

問1	答え 1 $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$	マグネシウム (Mg) と酸素 (O ₂) が反応して、酸化マグネシウム (MgO) が生成される反応です。化学反応式の前後で原子の種類と数が等しくなるように係数を合わせると、マグネシウム原子2個と酸素分子1個 (酸素原子2個分) から酸化マグネシウムが2単位分できることとなります。酸素は分子 (O ₂) として存在するため「O」と書くことはできず、また生成される酸化マグネシウムの組成式はMgOであるため「MgO ₂ 」などは誤りです。
問2	答え 1 1.50g	マグネシウムと酸化マグネシウムの質量比は、1.20 : 2.00を簡単な整数比に直すと3 : 5になります。0.90gのマグネシウムから得られる酸化マグネシウムの質量をxとすると、3 : 5 = 0.90 : x という比例式が成り立ちます。これを解くと、3x = 4.50となり、x = 1.50であると算出できます。
問3	答え 1 亜鉛とうすい塩酸	亜鉛などの金属とうすい塩酸を加えることで、水素を発生させることができます。石灰石とうすい塩酸の反応では二酸化炭素が、二酸化マンガんとオキシドールの反応では酸素が、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱した場合にはアンモニアが発生するため、反応物と発生する気体の組み合わせを正確に覚える必要がある。
問4	答え 2 原子の種類と原子の総数は、反応の前後で変化せず、組み替えだけが起こる。	化学変化は原子の組み合わせが変わる現象であり、原子そのものが新しく生じたり、消滅したりすることはありません。そのため、反応式の左辺 (反応物) と右辺 (生成物) に含まれる各原子の種類とその数は必ず一致します。
問5	答え 1 分解	もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる変化を化学変化といいます。その中でも、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる現象を分解と呼びます。これに対し、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変化を化合、物質に酸素が結びつく変化を酸化、酸化物から酸素が奪われる変化を還元といい、それぞれ区別されます。
問6	答え 1 反応前よりも減少する	石灰石とうすい塩酸の反応では、二酸化炭素という気体が発生する。ふたのない容器 (開放系) で実験を行うと、発生した二酸化炭素が容器の外へ放出されるため、その気体の質量の分だけ、測定される全体の質量は反応前よりも小さくなる。なお、ふたを閉めた密閉容器で行えば、気体が外へ逃げないため、質量保存の法則により全体の質量は変化しない。
問7	答え 1 容器の中に新しい酸素が供給され、鉄粉の酸化反応が再び進んだため。	使い捨てカイロの熱は、鉄が酸素と結びつく化学変化 (酸化) によって発生します。密閉容器の中では反応が進むにつれて内部の酸素が消費され、酸素が不足すると発熱が止まって温度が下がります。しかし、ふたを開けることで外部から新しい酸素が供給されるため、再び酸化反応が進み、熱が発生して温度が上昇します。
問8	答え 1 ガラス管の先を石灰水から外に出す	加熱を止めると試験管内の温度が急激に下がり、それに伴って内部の気圧が低下する。このとき、ガラス管が石灰水の中に入ったままだと、外気圧との差によって石灰水が試験管側へ吸い寄せられる「逆流」が起こる。熱い試験管に冷たい液体が流れ込むと試験管が割れる危険があるため、気圧が下がる前にあらかじめ液体から抜いておく必要がある。
問9	答え 1 鉄3.0gが反応せずに残り、硫化鉄が11.0gできる	鉄と硫黄の反応比は7 : 4であるため、用意された硫黄4.0gを使い切るために必要な鉄の質量は7.0gです。用意した鉄粉は10.0gであるため、10.0g - 7.0g = 3.0gの鉄が反応せずに残ります。また、生成される硫化鉄の質量は、反応した鉄7.0gと硫黄4.0gの合計である11.0gとなります。
問10	答え 1 銀と酸素	酸化銀を加熱すると、もとの物質とは性質の異なる銀と酸素に分かれます。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分解といい、特に熱による分解を熱分解と呼びます。酸化銀は熱分解によって、固体である銀と、気体である酸素になります。